

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №22

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Л.А. Кулыгина

(подпись)

«25» мая 2018 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устройства непрерывно-дискретного преобразования сигналов»
(Название дисциплины)

Код направления	12.03.04
Наименование направления	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
Форма обучения	очно-заочная (вечерняя)

Санкт-Петербург 2018 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доцент, ктн

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.А.Хоменко

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«7» мая 2018 г, протокол № 02-08-03-24/09

Заведующий кафедрой № 22

доц, к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.В.Поваренкин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 12.03.04(02)

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Л.А. Кулыгина

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

О.Л. Балышева

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Устройства непрерывно-дискретного преобразования сигналов» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «12.03.04 «Биотехнические системы и технологии » направленность «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой №22

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-19 «способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники»,

ПК-20 «готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением основных методов непрерывно-дискретного преобразования сигналов в радиоприемных устройствах различного назначения; теории и методов оптимального приема сообщений; методов обеспечения основных характеристик УНДПС ; физических принципов, используемых при построении усилительно-преобразовательных трактов; методов экспериментального исследования и проектирования радиоприемников и их функциональных узлов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины – усвоение основ физических процессов, теории и принципов построения и функционирования устройств непрерывно-дискретного преобразования сигналов, используемых в различных радиотехнических системах; получение студентами необходимых навыков в области системно- и схемотехнического проектирования приемных устройств различного назначения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ПК-19 «способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники»,

ПК-20 «готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования».

Знать - основные методы приема и обработки сигналов; теорию и методы оптимального приема сообщений; методы обеспечения основных характеристик УНДПС; физические принципы, используемые при построении усилительно-преобразовательных трактов УНДПС; методы экспериментального исследования радиоприемников и их функциональных узлов;

уметь - проектировать УНДПС по заданным показателям качества с использованием современной элементной базы; моделировать с помощью современных программных продуктов функциональные узлы и УНДПС в целом; составлять электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы УНДПС; формулировать и обосновывать технические требования к ним и отдельным узлам; осуществлять экспериментальные исследования УНДПС и их функциональных узлов;

владеть навыками - представлять пути обеспечения заданных характеристик УНДПС – чувствительности, одно- и многосигнальной частотной избирательности, динамического диапазона по основному и соседним каналам; представлять принципы построения приемных трактов с малым уровнем собственных шумов, высокой частотной избирательностью, низким уровнем перекрестных и интермодуляционных помех, а также тенденции, перспективы и проблемы развития техники радиоприема.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Устройства генерирования и формирования сигналов
- Устройства непрерывно-дискретного преобразования сигналов
- Математика
- Физика

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Устройства непрерывно-дискретного преобразования сигналов
- Биотехнические системы медицинского назначения.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	74	74
Вид промежуточной аттестации: (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1.	2		4		14
Раздел 2.	3		4		14
Раздел 3.	4		4		14
Раздел 4.	4		5		14
Раздел 5.	4				18
Итого:	17	0	17	0	74

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Общие сведения о радиоприемных устройствах (РПУ) 1.1 Радиоприемное устройство как часть радиосистемы 1.2 Структурные схемы радиоприемников 1.3 Основные характеристики РПУ
2	Преобразователи частоты 2.1 Общая теория преобразования частоты 2.2 АЧХ преобразователя частоты при разных напряжениях гетеродина 2.3 Нелинейный режим преобразования, супергетеродинные свисты 2.4 Балансные преобразователи на транзисторах и диодах
3	Усилители промежуточной частоты 3.1 УПЧ с распределенной избирательностью 3.2 УПЧ с сосредоточенной избирательностью
4	Детекторы радиосигналов 4.1 Типы амплитудных детекторов 4.2 Искажения при детектировании "сильных" сигналов 4.3 Особенности детектирования импульсных сигналов 4.4 Амплитудные ограничители 4.5 Фазовые детекторы 4.6 Частотные детекторы
5	Автоматическая регулировка усиления 5.1 Разновидности систем АРУ 5.2 Элементы систем АРУ 5.3 Работа АРУ в статическом режиме 5.4 Динамика систем АРУ

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1	Исследование общих показателей радиовещательного приемника	4	1
2	Исследование преобразователя частоты	4	2
3	Исследование диодных детекторов АМ сигналов	3	4
4	Исследование тракта промежуточной частоты приемника на транзисторах	3	3
5	Исследование детекторов импульсных сигналов	3	4
Всего:		17	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	74	74
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	44	44
Подготовка к текущему контролю (ТК)	30	30

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.62 К61	Устройства приема и обработки сигналов. Е.А.Колосовский. Уч.пособие для вузов М:Горячая линия -Телеком,2007,456с.	66
621.396.62 Г61	Головин О.В. Радиоприемные устройства. М:Высшая школа,2004	12
22-36 Р15	Саломасов В.В. Радиоприемные устройства, методические указания к курсовому проектированию,ЛИАП,1985	10
22-45 И88	Марголин Г.М. и др. Исследование узлов радиолокационного приемника, метод.указания к выполнению лаб.раб.ГААП,1993	28
22-18(а) И88	Марголин Г.М. и др. Исследование радиовещательного приемника, метод.указания к выполнению лаб.раб.ГААП,1992	28

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.62 Р15	Радиоприемные устройства. П/ред. А.П.Жуковского М:Высшая школа,1989,341с	30
621.396.62 Б90	Радиоприемные устройства:учебник для вузов, п/ред. Н.И.Чистякова	298

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Лаборатория радиоприемных устройств	22-02

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ПК-19 «способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники»
4	Прикладная механика
5	Устройства генерирования и формирования сигналов
5	Генераторы сигналов в биомедицинской технике
6	Устройства непрерывно-дискретного преобразования

	сигналов
6	Устройства приема и преобразования сигналов
7	Биотехнические системы медицинского назначения
7	Узлы и элементы биотехнических систем
7	Теория биотехнических систем
7	Проектирование биотехнических систем
8	Биотехнические системы медицинского назначения
8	Проектирование биотехнических систем
8	Узлы и элементы биотехнических систем
ПК-20 «готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования»	
4	Прикладная механика
5	Генераторы сигналов в биомедицинской технике
5	Устройства генерирования и формирования сигналов
6	Устройства приема и преобразования сигналов
6	Устройства непрерывно-дискретного преобразования сигналов
7	Узлы и элементы биотехнических систем
7	Проектирование биотехнических систем
8	Проектирование биотехнических систем
8	Узлы и элементы биотехнических систем

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.

$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структурная схема приемника прямого усиления, основные качественные характеристики, достоинства и недостатки. 2. Структурная схема супергетеродинного приемника, основные качественные характеристики, достоинства и недостатки. 3. Преобразователи частоты, назначение, классификация, основные показатели. 4. Амплитудно-частотная характеристика преобразователя частоты, побочные продукты преобразования. 5. Нелинейный режим работы преобразователя частоты, супергетеродинные свисты. 6. Схемы транзисторных одноконтурных преобразователей частоты. 7. Шумы гетеродина, способы борьбы с ними. 8. Диодный балансный смеситель с двухконтурным выходом. 9. Диодный балансный смеситель с одноконтурным выходом. 10. Балансный смеситель на щелевом мосте. 11. Балансный частотный детектор со связанными контурами. 12. Частотный детектор на линиях задержки. 13. Импульсно-счетный частотный детектор. 14. Назначение, классификация, основные характеристики схем АРУ. 15. Следящие схемы АРУ, их характеристики. 16. Назначение, классификация, основные характеристики схем АПЧ. 17. Схема частотной АПЧ, ее характеристики

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины "Устройства приема и преобразования сигналов" является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области связанной с освоением основных методов приема и обработки сигналов; теории и методов оптимального приема сообщений; методов обеспечения основных характеристик УПиПС; физических принципов, используемых при построении усилительно-преобразовательных трактов УПиПС; методов экспериментального исследования и проектирования радиоприемников и их функциональных узлов.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Структура и форма отчета о лабораторной работе, а также требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ: шифр 22-45 и 22-18(а).

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя: зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой