

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №52

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Овчинников

(подпись)

«22» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровая обработка сигналов»

(Название дисциплины)

Код направления	10.03.01
Наименование направления/ специальности	Информационная безопасность
Наименование направленности	Комплексная защита объектов информатизации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

22.05.2019

(подпись, дата)

М.Р. Гильмутдинов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 52

«22» мая 2019 г, протокол № 10/2018-2019

Заведующий кафедрой № 52

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

22.05.2019

(подпись, дата)

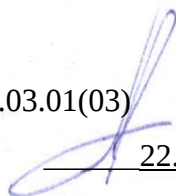
А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 10.03.01(03)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

22.05.2019

подпись, дата

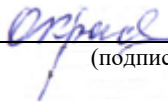
А.А. Овчинников

инициалы, фамилия

Заместитель директора института/ декана факультета № 5 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

22.05.2019

(подпись, дата)

О.И. Красильникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность» направленность «Комплексная защита объектов информатизации». Дисциплина реализуется кафедрой №52.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-15 «способность организовать технологический процесс защиты информации ограниченного доступа в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами, основными алгоритмами и устройствами цифровой обработки сигналов.

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями преподавания дисциплины "Цифровая обработка сигналов" являются изучение основ фундаментальной теории цифровой обработки сигналов (ЦОС) в части базовых методов и алгоритмов, инвариантных относительно физической природы сигнала; усвоение принципов математического описания линейных дискретных систем и дискретных сигналов, включая преобразования Фурье; изучение основных этапов проектирования цифровых фильтров (ЦФ) и принципов построения многоскоростных систем ЦОС.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-15 «способность организовать технологический процесс защиты информации ограниченного доступа в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю»:

знать - принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов;

уметь - синтезировать цифровой фильтр и анализировать его характеристики средствами компьютерного моделирования; организовать технологический процесс защиты информации ограниченного доступа;

владеть навыками - анализа результатов использования в профессиональной деятельности цифровых устройств формирования, преобразования и обработки сигналов;

иметь опыт деятельности – использования в профессиональной деятельности цифровых устройств формирования, преобразования и обработки сигналов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Технологии программирования
- Методы и средства защиты информации

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

- Защита сетей от несанкционированного доступа
- Администрирование в инфокоммуникационных системах

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	57	57
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

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 5					
Раздел 1. Введение	4				7
Раздел 2. Разложение сигналов по базису комплексных экспонент	7		2		10
Раздел 3. Аналогово-Цифровое и Цифро-Аналоговое преобразование	7		8		10
Текущий контроль	1				10
Раздел 4. Анализ дискретных систем	8				10
Раздел 5. Проектирование цифровых фильтров	7		7		10
Итого в семестре:	34		17		57
Итого:	34	0	17	0	57

--	--	--	--	--	--

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	<i>Тема 1.1 - Предмет, цель и содержание курса.</i> Краткая характеристика курса. Задачи и содержание дисциплины. <i>Тема 1.2 - Основные определения в цифровой обработке сигналов.</i> Классификация сигналов. Скалярное произведения, взаимная корреляция, автокорреляция. Понятие базиса в векторном пространстве и пространстве функций.
2	<i>Тема 2.1 - Разложение сигналов в ряд Фурье.</i> Ортонормированный базис гармонических функций. Действительное разложение в ряд Фурье. Ортонормированный базис комплексных экспонент. Разложение в комплексный ряд Фурье. Свойства разложения в ряд Фурье. Равенство Парсеваля. <i>Тема 2.2 - Интегральное преобразование Фурье.</i> Переход от разложения в ряд к интегральному преобразованию Фурье для непрерывных непериодических сигналов. Свойства интегрального преобразования Фурье. Равенство Парсеваля для интегрального преобразования Фурье. <i>Тема 2.3 - Дискретное преобразование Фурье.</i> Разложение в ряд Фурье дискретного сигнала. Свойства дискретного преобразования Фурье. Способы построения быстрых алгоритмов вычисления дискретного преобразования Фурье.
3	<i>Тема 3.1 – Дискретизация аналогового сигнала</i> Связь спектров дискретного и аналогового сигналов. Теорема Котельникова. Доказательство возможности восстановления аналогового сигнала по дискретному без потерь. Процедура восстановления аналогового сигнала без потерь. <i>Тема 3.2 – Квантование дискретного сигнала по уровню</i> Классификация способов квантования. Равномерное скалярное квантование сигнала, описываемого равномерным распределением. Оценка шума при равномерном скалярном квантовании. Оптимальное неравномерное квантование. Процедура Ллойда-Макса. Оптимальное векторное квантование. Алгоритм Линде-Бузо-Грея.
4	<i>Тема 4.1 - Z-преобразование.</i> Связь Z-преобразования с преобразованием Фурье. Свойства Z-преобразования. Обратное Z-преобразование. <i>Тема 4.2 - Характеристики дискретных систем.</i> Понятие линейной системы. Связь между входом и выходом линейной системы. Дискретная свертка. Представление линейной

	системы в частотной области. Импульсный отклик, импульсная и частотная характеристики, функция передачи. Нули и полюсы системы.
5	<i>Тема 5.1 - Виды дискретных фильтров.</i> Фильтры с конечной импульсной характеристикой. Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. <i>Тема 5.2 - Формы реализации дискретных фильтров.</i> Каноническая форма. Транспонированная форма. Каскадная форма. Параллельная форма. <i>Тема 5.3 - Авторегрессионный анализ.</i> Авторегрессионная модель. Уравнения Юла-Волкера. Решение системы уравнений Юла-Волкера рекурсивным методом Левинсона-Дарбина.

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 5			
1	Преобразование Фурье.	2	2
2	Анализ спектров.	4	3
3	Исследование методов квантования сигналов.	4	3
4	Методы цифровой фильтрации.	4	5
5	Формы реализации дискретных фильтров.	3	5
Всего:		17	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	57	57
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	47	47
Подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся 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)
	https://e.lanbook.com/book/76274 Магазинникова, А.Л. Основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 132 с.	
	https://e.lanbook.com/book/87749 Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2016. — 528 с.	
	https://e.lanbook.com/book/98917 Никитин, Н.П. Прием и обработка сигналов в цифровых системах передачи: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Н.П. Никитин, В.И. Лузин. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — 124 с.	
	https://e.lanbook.com/book/73524 Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : учеб. / А. Оппенгейм, Р. Шафер. — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2012. — 1048 с.	

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)
	https://e.lanbook.com/book/106736 Столов, Е.Л. Цифровая обработка сигналов. Водяные знаки в аудиофайлах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Л. Столов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 176 с.	
004.383.3(075) М 77 004	Монаков, А. А. Основы цифровой обработки сигналов: дискретные сигналы и цифровые фильтры: учебное пособие/ А. А. Монаков; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 111 с.	111
004 С75	Солонина А.И. и др. Основы цифровой обработки сигналов. Курс лекций. – СПб.: БХВ - Петербург, 2005. - 768 с. Количество экз. в библ. -40	40
	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441113 Подлесный, С. А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. А. Подлесный, Ф. В. Зандер. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 352 с.	

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
1	MS Office
2	MS Windows

3	MS Visual Studio
4	Matlab

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	Фонд аудиторий ГУАП для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	
2	Вычислительная лаборатория Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 12 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену

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-15	«способность организовать технологический процесс защиты информации»

ограниченного доступа в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю»	
4	Технологии программирования
4	Методы и средства защиты информации
4	Производственная проектно-технологическая практика
5	Цифровая обработка сигналов
5	Технологии программирования
6	Производственная проектно-технологическая практика
6	Базы данных
8	Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности
8	Защита сетей от несанкционированного доступа
8	Администрирование в инфокоммуникационных системах

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»	- 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»	- 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»	- 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»	- 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
1	Классификация детерминированных сигналов. Гармонический сигнал. Сигнал в комплексной форме.
2	Векторное пространство и пространство функций. Комплексная плоскость.
3	Скалярное произведение векторов, пространство функций со скалярным произведением. Эвклидово расстояние.
4	Автокорреляционная функция.
5	Базис линейного пространства.
6	Ряды Фурье. Синусно-косинусная форма.
7	Разложение функций в комплексный ряд Фурье.
8	Разложение четных и нечетных функций.
9	Разложение функций с периодом, отличным от 2π .
10	Свойства рядов Фурье. Теорема Парсеваля.
11	Переход от рядов Фурье к интегральному преобразованию Фурье.
12	Спектральная плотность непрерывного сигнала.
13	Свойства преобразования Фурье. Теорема Парсеваля.
14	Дискретное преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье.
15	Быстрое преобразование Фурье (форма с прореживанием по времени).
16	Дискретизация аналогового сигнала. Спектры дискретного и аналогового сигналов.
17	Теорема Котельникова.
18	Восстановление аналогового сигнала по дискретным отсчетам.
19	Дискретное косинусное преобразование.

20	Линейные системы. Понятие свертки двух функций. Импульсный отклик.
21	Описание линейных систем в частотной области.
22	Модели шумов в системах обработки изображений.
23	Шумоподавляющая фильтрация изображений. Скользящее среднее, Гауссовская фильтрация, медианная фильтрация.
24	Градации преобразования.
25	Методы усиления контраста.
26	Методы выделения контуров. Оператор Робертса. Оператор Превитт. Оператор Собеля.
27	Детектор границ Кэнни.
28	Изменение размеров изображений. Интерполяция по ближайшему соседу.
29	Изменение размеров изображений. Билинейная интерполяция.
30	Изменение размеров изображений. Бикубическая интерполяция.

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

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целями преподавания дисциплины "Цифровая обработка сигналов" являются изучение основ фундаментальной теории цифровой обработки сигналов (ЦОС) в части базовых методов и алгоритмов, инвариантных относительно физической природы сигнала; усвоение принципов математического описания линейных дискретных систем и дискретных сигналов, включая преобразования Фурье; изучение основных этапов проектирования цифровых фильтров (ЦФ), принципов построения многоскоростных систем ЦОС и организации технологического процесса защиты информации ограниченного доступа в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю.

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. Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1. Введение

Раздел 2. Разложение сигналов по базису комплексных экспонент фильтров

Раздел 3. Аналогово-Цифровое и Цифро-Аналоговое преобразование

Раздел 4. Анализ дискретных систем

Раздел 5. Проектирование цифровых фильтров.

Для развития у студентов навыков самостоятельного овладения теоретическим материалом ряд тем дисциплины на лекционных занятиях дается обзорно, что предполагает их самостоятельное детальное изучение.

Лекционные материалы приведены в учебном пособии:

[004 Г 47] Введение в цифровую обработку сигналов [Текст] : учебное пособие / М. Р. Гильмутдинов, Н. Д. Егоров, А. И. Веселов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 95 с. Количество экземпляров в библиотеке - 8

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 программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в журнале группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, цель работы, формулировку задания, алгоритмы программ, тексты программ и выводы по лабораторной работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Гильмутдинов М.Р. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая обработка сигналов». Электронный ресурс кафедры №52.

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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам 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