

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖАЮ

Руководитель образовательной программы

Дол. К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.О. Ефремов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«26» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Формирование и передача сигналов»  
(наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27 03 01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности	Цифровая метрология и стандартизация
Форма обучения	очная
Год присема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Дол. К.Т.Н. Дол.

26.06.24 К.В. Еinfeldт  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

«26» 06 2024 г. протокол № 14

Заведующий кафедрой № 6

Д.Э.И. Проф.

26.06.24 В.В. Окрепилов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФИТТИ по методической работе

Дол. К.Ф.-М.Н.Дол.

26.06.24

Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Формирование и передача сигналов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Цифровая метрология и стандартизация». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-1 «Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации»

ПК-3 «Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией аналоговых и цифровых сигналов, основ их преобразования в системах передатчиков, преобразования сигналов линейных и нелинейных систем, расчетом комплексных частотных коэффициентов передачи и изучением передатчиков с непрерывным и импульсным сигналом, анализе систем фильтрации и проведением исследований, связанных с обеспечением достоверности результатов измерений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины – получение студентами необходимых знаний и навыков в области работы с генераторами сигналов, контроля точности работы измерительных преобразователей, преобразования сигналов линейных и нелинейных передатчиков, получения практических навыков расчета комплексных частотных коэффициентов передачи и фильтрации передаваемых аналоговых и цифровых сигналов, а также изучения помех, скорости, амплитудно-частотных характеристик радиосигналов электронной аппаратуры.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации	ПК-1.3.4 знать конструктивные особенности и принципы работы средств измерения, технологические возможности в области применения средств измерения
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям	ПК-3.3.3 знать физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Физика»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Электротехника»,
- «Электроника».

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

- «Автоматизированные производственные системы»,
- «Производственная преддипломная практика»,

- «Основы информационной безопасности»,
- «Стандартизация»,
- «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов»,
- «Цифровые методы и средства измерений»,
- «Государственная итоговая аттестация».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	1/ 36	1/ 36
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	19	19
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 4</b>					
Тема 1. Введение. Основные положения теории аналоговых сигналов и их преобразование в аналоговых системах. Сигнал. Определение. Параметры сигнала. Математическое описание сигнала. Классификация сигналов. Синусоидальный сигнал, прямоугольный сигнал, треугольный сигнал, гауссов импульс. Меандр. Дельта-функция Дирака.	5				4

Разложение периодического сигнала в ряд Фурье. Квадратурная и спектральная форма ряда Фурье. Понятие спектра.					
Тема 2. Модулированные сигналы Модулированные сигналы. Виды модуляции сигналов: АМ, ЧМ, ФМ. Квадратурная модуляция. Свойства модулированных сигналов. Формирование и детектирование модулированных сигналов. Сигналы для передачи цифровых (бинарных) данных. Цифровые сигналы. Виды цифрового кодирования. Потенциальный код. Многопозиционное кодирование.	4				5
Тема 3. Модуляция цифровых сигналов Модуляция цифровых сигналов (манипуляция). Различные способы модуляции (манипуляция) цифровых сигналов. Дифференциальная бинарная манипуляция.	4				4
Тема 4. Цифровые сигналы и цифровая обработка сигналов Цифровые сигналы и интерпретация термина в широком и узком (строгом) смысле. Дискретизация и квантование. Алгоритмы цифрового спектрального оценивания. Выводы по курсу	4				6
Итого в семестре:	17				19
Итого	17	0	0	0	19

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>Раздел 1</b>	Тема 1.1.

	<p>Введение. Основные положения теории аналоговых сигналов и их преобразование в аналоговых системах.</p> <p>Сигнал. Определение. Параметры сигнала. Математическое описание сигнала.</p> <p>Тема 1.2</p> <p>Классификация сигналов. Синусоидальный сигнал, прямоугольный сигнал, треугольный сигнал, гауссов импульс.</p> <p>Меандр. Дельта-функция Дирака.</p> <p>Тема 1.3</p> <p>Разложение периодического сигнала в ряд Фурье.</p> <p>Квадратурная и спектральная форма ряда Фурье. Их связь.</p> <p>Понятие спектра. Амплитудный и фазовый спектры сигнала.</p> <p>Синтез сигнала и эффект Гиббса.</p> <p>Комплексная форма ряда Фурье. Преобразование Фурье.</p> <p>Спектральная плотность основных типов сигналов.</p> <p>Комплексная частота и преобразование Лапласа.</p> <p>Геометрическая модель сигнала.</p> <p>Тема 1.4</p> <p>Сигнал как вектор в пространстве ортогонального базиса.</p> <p>Комплексная огибающая.</p> <p>Преобразование сигналов. Линейные и нелинейные системы.</p> <p>Комплексный частотный коэффициент передачи.</p> <p>Фильтрация сигналов. Типы фильтров. Порядок фильтров.</p> <p>Линейные (частотные) и нелинейные искажения.</p>
<p><b>Раздел 2</b></p>	<p>Тема 2.1.</p> <p>Модулированные сигналы</p> <p>Модулированные сигналы. Виды модуляции сигналов: АМ, ЧМ, ФМ. Квадратурная модуляция.</p> <p>Тема 2.2</p> <p>Свойства модулированных сигналов.</p> <p>Формирование и детектирование модулированных сигналов.</p> <p>Модулированные импульсные последовательности: АИМ, ШИМ, ВИМ (ФИМ).</p> <p>Тема 2.3</p> <p>Сигналы для передачи цифровых (бинарных) данных, цифровые сигналы. Виды цифрового кодирования.</p>
<p><b>Раздел 3</b></p>	<p>Тема 3.1</p> <p>Модуляция цифровых сигналов</p> <p>Модуляция цифровых сигналов (манипуляция). Различные способы модуляции (манипуляция) цифровых сигналов для достижения оптимальных характеристик модулированных сигналов: АМ (ASK), QAM, PSK, FSK, MSK, GMSK.</p> <p>Тема 3.2</p> <p>Дифференциальная бинарная манипуляция.</p>

	<p>Модулированные сигналы с расширенным спектром. Многомерная ортогональная модуляция. OFDM.</p> <p>Тема 3.3 Функции Радемахера и понятие ортогонального базиса. Функции Уолша. Формирование сигнала в системах с кодовым разделением каналов.</p> <p>Тема 3.4 Основные типы осциллографов для исследования сигналов. Принципы разработки и производства осциллографов.</p> <p>Тема 3.5 Основные типы генераторов для формирования сигналов. Принципы разработки и производства генераторов.</p>
<b>Раздел 4</b>	<p>Тема 4.1 Системы передачи информации 4G , 5G. Элементы теории информации. Информация и ее количественная мера. Информационные характеристики дискретного канала, непрерывного канала.</p> <p>Тема 4.2 Производительность источников и пропускная способность канала. Классификация устройств формирования и передачи сигналов. Классификация и структурные схемы радиопередатчиков различных видов модуляции. Требования к современным радиопередатчикам.</p> <p>Тема 4.3 Основы теории кодирования. Эффективное и помехоустойчивое кодирование. Коды блочные, цепные, линейные. Процедуры обнаружения и исправления ошибок. Цифровые виды модуляции.</p> <p>Тема 4.4 Выводы по курсу</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	7	7
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	19	19

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.



6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://znaniu.m.com/catalog/document?id=361727">https://znaniu.m.com/catalog/document?id=361727</a>	Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0505-8.	
<a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/1587595">https://znaniu.m.com/catalog/product/1587595</a>	Марченко, А. Л. Электроника : учебное пособие / А. Л. Марченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 242 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017057-2.	
<a href="https://znaniu.m.com/catalog/document?id=375009">https://znaniu.m.com/catalog/document?id=375009</a>	Землянухин, П. А. Преобразование сигналов нелинейными цепями систем передачи информации : учебное пособие / П. А. Землянухин ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 142 с. - ISBN 978-5-9275-3570-5.	
<a href="https://znaniu.m.com/catalog/document?id=360546">https://znaniu.m.com/catalog/document?id=360546</a>	Скрыпник, О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов : учебник / О. Н. Скрыпник. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 348 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016434-2.	
<a href="https://znaniu.m.com/catalog/document?id=379987">https://znaniu.m.com/catalog/document?id=379987</a>	Широков, И. Б. Исследования характеристик каналов связи : монография / И.Б. Широков, Ю.Б. Гимпилевич, И.В. Сердюк. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 247 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1093426. - ISBN 978-5-16-016288-1.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://www.instel.ru/izdaniya/voprosy-radioelektroniki/">https://www.instel.ru/izdaniya/voprosy-radioelektroniki/</a>	Журнал ВАК «Вопросы радиоэлектроники»
<a href="https://www.vniiftri.ru/">https://www.vniiftri.ru/</a>	Эталоны Всероссийского НИИ физико-технических радиоизмерений

<a href="https://owen.ru/">https://owen.ru/</a>	Сайт производителя КИП «ОВЕН»
<a href="https://new.abb.com/ru">https://new.abb.com/ru</a>	Сайт производителя КИП «АВВ»
<a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a>	Открытая виртуальная онлайн- лаборатория

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии	13-13

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Расскажите, что такое сообщение, информация и сигнал? Какие параметры измеряют осциллографом? Какие типы осциллографов вы знаете?	ПК-1.3.4

2	Что вы узнали и назначениях блоков типовой структурной схемы передачи информации. Понятие спектра. Амплитудный и фазовый спектры сигнала. Синтез сигнала и эффект Гиббса.	ПК-3.3.3
3	Опишите комплексную форму ряда Фурье. Преобразование Фурье	ПК-1.3.4
4	Расскажите о Функции Радемахера и понятие ортогонального базиса. Функции Уолша. Формирование сигнала в системах с кодовым разделением каналов.	ПК-1.3.4
5	Расскажите, что составляет канал связи? Приведите запись форм математического описания узкополосного сигнала. Какова ширина спектра аналитического сигнала?	ПК-3.3.3
6	Расскажите, чем отличается неопределенность по типу А и В?	ПК-3.3.3
7	Опишите 3-4 различных типа осциллографов? Какие типы генераторов применяются в промышленности?	ПК-3.3.3
8	Почему фигуры Лиссажу представляют собой вращающиеся окружности?	ПК-1.3.4
9	Можете ли вы назвать достоинства стробоскопического осциллографа?	ПК-1.3.4
10	Почему теорема Котельникова используется как базовая в теории связи?	ПК-1.3.4
11	Можете ли вы назвать достоинства калибратора Voltcraft?	ПК-1.3.4
12	Можете ли вы назвать достоинства анализатора качества электроэнергии Fluke?	ПК-1.3.4
13	Можете ли вы назвать недостатки стробоскопического осциллографа?	ПК-1.3.4

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Объясните взаимосвязь-интервал дискретизации выбирается в соответствии теоремой: { =Ответы 1 и 2 верны (КиН-Ш); ~Котельникова; ~Найквиста-Шеннона; ~Бугера-Ламберта Бера; }	ПК-3.3.3

2	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Аналого-цифровое преобразование представляет собой совокупность следующих операций: { =Дискретизации непрерывного сигнала по времени, квантования дискретных значений сигнала по уровню, кодирования квантованных дискретных значений сигнала; ~Дискретизации непрерывного сигнала по времени, квантования дискретных значений сигнала по уровню, декодирования квантованных дискретных значений сигнала; ~Все ответы верны; }</p>	ПК-3.3.3
3	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Цифровые сигналы представляют собой: { =Квантованные по уровню дискретные сигналы и описываются квантованными решётчатыми функциями; ~Квантованные по уровню аналоговые сигналы и описываются квантованными решётчатыми функциями; ~Квантованные по уровню дискретные сигналы и описываются неквантованными решётчатыми функциями; }</p>	ПК-1.3.4
4	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Дискретные сигналы описываются: { =Решётчатыми функциями – последовательностям их <math>(nT)</math>, где <math>T = \text{const}</math> – интервал (период) дискретизации; ~Прерывающейся функцией, стремящейся к нулю; ~Непрерывной (или кусочно-непрерывной) функцией <math>x(t)</math>; }</p>	ПК-1.3.4
5	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор На скриншоте изображен график по исследованию: { =Мультиплексора; ~Компаратора; ~Полевого транзистора; ~RS-триггера; ~Стабилитрона; }</p>	ПК-1.3.4
6	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор На скриншоте изображен график по исследованию: { =RS-триггера; ~Компаратора; ~Мультиплексора; ~Полевого транзистора; ~Стабилитрона; }</p>	ПК-1.3.4
7	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор На фото изображен: { =Конвейерный АЦП; ~Многоступечатый АЦП; ~Параллельный АЦП; ~Все ответы верны; }</p>	ПК-3.3.3

8	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор На скриншоте изображен график по исследованию: { =Стабилитрона; ~Компаратора; ~Мультиплексора; ~Полевого транзистора; ~RS-триггера; }	ПК-3.3.3
9	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Чего не хватает в классификации АЦП? { =Последовательно-параллельный; ~Многоступенчатый; ~Конвейерный; ~Многоконтактный и Сигма-дельта; }	ПК-3.3.3
10	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Аналоговые сигналы описываются: { = Непрерывной (или кусочно-непрерывной) функциейх(t); ~Прерывающейся функцией, стремящейся к нулю; ~Функцией постоянного меняющегося вида; }	ПК-3.3.3
11	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Закончите фразу: «Для представления, передачи иобработки информации в информационных системах используются различные виды сигналов. Под сигналом понимается...» : { =Физический процесс, значения параметров которого отображают некоторую информацию илисообщение. Информативными параметрами таких сигналов могут быть амплитуда, длительность, частота, фаза; ~Физический процесс, значения параметров которого отображают некоторую информацию илисообщение. Информативными параметрами таких сигналов могут быть сопротивление, мощность; ~Физический процесс, значения параметров которого отображают некоторую информацию или сообщение. Информативными параметрами таких сигналов могут быть амплитуда, крутящий момент,изгибающее усилие. }	ПК-1.3.4
12	//Начало вопроса: ВопрМножВыборЧто такое дискретный сигнал? { =квантованный и прерывистый ~сигнал, который является прерывистым ~сигнал непрерывный ~сигнал квантованный }	ПК-1.3.4
13	//Начало вопроса: ВопрМножВыборНа фото изображен: { =Многоступенчатый АЦП; ~Конвейерный АЦП; ~Параллельный АЦП; ~Все ответы верны; }	ПК-1.3.4

14	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор На фото изображен: { =Параллельный АЦП; ~Конвейерный АЦП; ~Многоступчатый АЦП; ~Все ответы верны; }	ПК-1.3.4
15	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Чего не хватает в классификации АЦП? { =Многоконтактный и Сигма-дельта; ~Последовательно-параллельный; ~Многоступчатый и Конвейерный; }	ПК-1.3.4

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. 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 обучающимися 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, приходить 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.

Структура предоставления лекционного материала:

– лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

Учебное пособие по освоению лекционного материала имеется в изданном виде:

Мишура, Т. П. Метрология и радиоизмерения: учебно-методическое пособие / Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 78 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 77 (7 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный. Полочный шифр 631.317/М71

Ушаков, В. Н. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов / В. Н. Ушаков, М. Т. Иванов, А. Б. Сергиенко ; под ред. В. Н. Ушакова. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 336 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-4461-1389-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1720884> (дата обращения: 19.08.2021).

11.2. 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 по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестры студенты

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS
- выкладывают согласно установленного графика эссе по пройденным и самостоятельно изученным темам через личный кабинет

11.4. 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».

В течение семестра для допуска к зачету студенту необходимо посетить не менее 80% лекций, выполнить тестирование в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". Далее студент допускается к собеседованию или итоговому тестированию на зачете".

Зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра двух тестов в системе LMS и написании итогового тестирования или прохождения собеседования.

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