

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«21» июня 2023 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	Метрология, стандартизация, сертификация
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

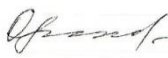
Программу составил (а)

<u>доц.,к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	31.05.23	<u>К.В. Епифанцев</u> (инициалы, фамилия)
---	--	----------	--


Программа одобрена на заседании кафедры № 6

«31» мая 2023 г, протокол № 13

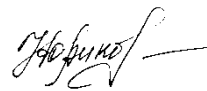
Заведующий кафедрой № 6

<u>д.э.н.,проф.</u> (уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	31.05.23	<u>В.В. Окрепилов</u> (инициалы, фамилия)
--	--	----------	--

Ответственный за ОП ВО 27.03.01(01)

<u>доц.,к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	21.06.23	<u>Н.Ю. Ефремов</u> (инициалы, фамилия)
--	---	----------	--

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

<u>доц.,к.ф.-м.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	21.06.23	<u>Ю.А. Новикова</u> (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 «Метрология, стандартизация, сертификация». 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.

В процессе изучения дисциплины студенты получают теоретическую, фундаментальную базу для изучения принципов действия, методов анализа, способов построения и основ эксплуатации устройств передачи сигналов (радиопередающих устройств).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Цели преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение студентами необходимых знаний и навыков в области контроля точности работы измерительных преобразователей, преобразования сигналов линейных и нелинейных передатчиков, получения практических навыков расчета комплексных частотных коэффициентов передачи и фильтрации передаваемых сигналов, а также проведения анализа радиосигналов и электронной аппаратуры, генерирующей данные сигналы.

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

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».
- «Физические основы измерений».
- «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов».
- «Стандартизация».
- «Основы информатизации измерений»

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

- «Автоматизированное проектирование измерительных систем»
- «Производственная преддипломная практика».

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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	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)		
Самостоятельная работа, всего (час)	19	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

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)
Семестр 4					
Тема 1. Введение. Основные положения теории аналоговых сигналов и их преобразование в аналоговых системах. Сигнал. Определение. Параметры сигнала. Математическое описание	5				4

<p>сигнала. Классификация сигналов. Синусоидальный сигнал, прямоугольный сигнал, треугольный сигнал, гауссов импульс. Меандр. Дельта-функция Дирака. Разложение периодического сигнала в ряд Фурье. Квадратурная и спектральная форма ряда Фурье. Понятие спектра.</p>					
<p>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.</p>	4				5
<p>Тема 3. Модуляция цифровых сигналов Модуляция цифровых сигналов (манипуляция). Различные способы модуляции (манипуляция) цифровых сигналов. Дифференциальная бинарная манипуляция.</p>	4				4
<p>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</p>	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.

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
Раздел 1	<p>Тема 1.1. Введение. Основные положения теории аналоговых сигналов и их преобразование в аналоговых системах. Сигнал. Определение. Параметры сигнала. Математическое описание сигнала.</p> <p>Тема 1.2 Классификация сигналов. Синусоидальный сигнал, прямоугольный сигнал, треугольный сигнал, гауссов импульс. Меандр. Дельта-функция Дирака.</p> <p>Тема 1.3 Разложение периодического сигнала в ряд Фурье. Квадратурная и спектральная форма ряда Фурье. Их связь. Понятие спектра. Амплитудный и фазовый спектры сигнала. Синтез сигнала и эффект Гиббса. Комплексная форма ряда Фурье. Преобразование Фурье. Спектральная плотность основных типов сигналов. Комплексная частота и преобразование Лапласа. Геометрическая модель сигнала.</p> <p>Тема 1.4 Сигнал как вектор в пространстве ортогонального базиса. Комплексная огибающая. Преобразование сигналов. Линейные и нелинейные системы. Комплексный частотный коэффициент передачи. Фильтрация сигналов. Типы фильтров. Порядок фильтров. Линейные (частотные) и нелинейные искажения.</p>
Раздел 2	<p>Тема 2.1. Модулированные сигналы Модулированные сигналы. Виды модуляции сигналов: АМ, ЧМ, ФМ. Квадратурная модуляция.</p> <p>Тема 2.2 Свойства модулированных сигналов. Формирование и детектирование модулированных сигналов. Модулированные импульсные последовательности: АИМ, ШИМ, ВИМ (ФИМ).</p> <p>Тема 2.3 Сигналы для передачи цифровых (бинарных) данных ? цифровые сигналы. Виды цифрового кодирования. Потенциальный код. Манчестерский код. Многопозиционное кодирование.</p>
Раздел 3	<p>Тема 3.1 Модуляция цифровых сигналов 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 Дифференциальная бинарная манипуляция.</p>

	<p>Модулированные сигналы с расширенным спектром. Многомерная ортогональная модуляция. OFDM.</p> <p>Тема 3.3</p> <p>Функции Радемахера и понятие ортогонального базиса. Функции Уолша. Формирование сигнала в системах с кодовым разделением каналов.</p>
Раздел 4	<p>Тема 4.1</p> <p>Системы передачи информации 4G , 5G. Элементы теории информации. Информация и ее количественная мера. Информационные характеристики дискретного канала, непрерывного канала.</p> <p>Тема 4.2</p> <p>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</p> <p>Основы теории кодирования. Эффективное и помехоустойчивое кодирование. Коды блочные, цепные, линейные. Процедуры обнаружения и исправления ошибок. Цифровые виды модуляции.</p> <p>Тема 4.4</p> <p>Выводы по курсу</p>

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					

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				

Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы Учебным планом не предусмотрено

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)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)	-	-
Контрольные работы заочников (КРЗ)	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
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 в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/document?id=361727	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.	
https://znanium.com/catalog/document?id=357425	Землянухин, П. А. Сигналы в линейных цепях систем передачи данных : учебное пособие / П. А. Землянухин ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. – 123 с	
https://znanium.com/catalog/document?id=375009	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.	

https://znanium.com/catalog/document?id=360546	Скрышник, О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов : учебник / О. Н. Скрышник. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 348 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016434-2.	
https://znanium.com/catalog/document?id=379987	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
https://www.instel.ru/izdaniya/voprosy-radioelektroniki/	Журнал ВАК «Вопросы радиоэлектроники»
https://www.vniiftri.ru/	Эталоны Всероссийского НИИ физико-технических радиоизмерений
https://owen.ru/	Сайт производителя КИП «ОВЕН»
https://new.abb.com/ru	Сайт производителя КИП «ABB»

8. Перечень информационных технологий

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

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

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;

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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.
«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.
«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.
«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.

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	Что такое сообщение, информация и сигнал? Какие параметры измеряют осциллографом? Какие типы осциллографов вы знаете?	ПК-1.3.4
2	Поясните назначение блоков типовой структурной схемы передачи информации. Понятие спектра. Амплитудный и фазовый спектры сигнала. Синтез сигнала и эффект Гиббса.	ПК-3.3.3
3	Комплексная форма ряда Фурье. Преобразование Фурье	ПК-1.3.4
4	Функции Радемахера и понятие ортогонального базиса. Функции Уолша. Формирование сигнала в системах с кодовым разделением каналов.	ПК-1.3.4
5	Что составляет канал связи? Приведите запись форм математического описания узкополосного сигнала. Какова ширина спектра аналитического сигнала?	ПК-3.3.3
6	Чем отличается неопределенность по типу А и В?	ПК-3.3.3

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 Интервал дискретизации выбирается в соответствии теоремой: { =Ответы 1 и 2 верны; ~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 – последовательностями $x(nT)$, где $T = \text{const}$ – интервал (период) дискретизации; ~Прерывающейся функцией, стремящейся к нулю; ~Непрерывной (или кусочно-непрерывной) функцией $x(t)$; }</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 и обработки информации в информационных системах используются различные виды сигналов. Под сигналом понимается...» : { =Физический процесс, значения параметров которого отображают некоторую информацию или сообщение. Информативными параметрами таких сигналов могут быть амплитуда, длительность, частота, фаза; ~Физический процесс, значения параметров которого отображают некоторую информацию или сообщение. 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: ВопрМножВыборНа 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

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.

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).

1. Подготовка лекционного материала по темам, представленным в таблице 3, и по темам, отмеченных * в соответствии с литературой, представленной в таблице 9.

2. Подготовка к контрольным работам в соответствии с методическими указаниями
В течение семестры студенты

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

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

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».

для зачетов:

- 1) 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".
- 2) Зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра пяти трех тестов в системе LMS и написании итогового тестирования или прохождения собеседования.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

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