



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

« 1 » 2024 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цифровая обработка сигналов**

Направление подготовки  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления  
воздушным движением**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2024

## 1. Цели освоения дисциплины

Изучение методов цифровой обработки сигналов, применяемых в гражданской авиации, их роли и места в автоматизированных системах управления воздушным движением.

Задачей освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, позволяющих самостоятельно анализировать и синтезировать системы цифровой обработки сигналов.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Информатика», «Высшая математика».

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» является обеспечивающей для дисциплин: «Системы и средства связи», «Цифровые системы автоматического управления».

Дисциплина изучается в 6 семестре.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-6	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств
ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК6</sub>	Знает и понимает основные законы математики и естественных наук и важность их использования в профессиональной деятельности
ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК6</sub>	Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет стандартные программные средства
ПК-4	Способен разрабатывать алгоритмы и программы для решения профессиональных задач
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК4</sub>	Идентифицирует входную и выходную информацию, а также

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
	определяет последовательность действий, необходимых для решения практической задачи
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК4</sub>	Использует инструментальные средства и методики разработки программного обеспечения
ИД <sup>3</sup> <sub>ПК4</sub>	Принимает участие в поддержке всех этапов жизненного цикла программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением

Планируемые результаты изучения дисциплины:

**Знать:**

- законы математических и естественнонаучных дисциплин
- основы алгоритмизации и технологии программирования, а также последовательность действий, необходимых для решения практической задачи
- инструментальные средства и методики разработки программного обеспечения
- этапы жизненных циклов программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением
- законы математических и естественнонаучных дисциплин

**Уметь:**

- использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин
- разрабатывать алгоритмы и программы и идентифицировать входную и выходную информацию, а также определяет последовательность действий, необходимых для решения практической задачи
- использовать инструментальные средства и методики разработки программного обеспечения
- принимать участие в поддержке всех этапов жизненного цикла программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением

**Владеть:**

- навыками использования основных законов математических и естественнонаучных дисциплин
- навыками разработки алгоритмов и программ, идентификации входной и выходной информации, а также определяет последовательность действий, необходимых для решения практической задачи
- навыками использования инструментальных средств и методик разработки программного обеспечения

- навыками участия в поддержке всех этапов жизненного цикла программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	74,5	74,5
лекции	36	36
практические занятия	36	36
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	36	36
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ					Образовательные технологии	Оценочные средства
				ОПК-6		ПК-4		
Тема 1. Аналоговые сигналы	12			+			ВК, Л,ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 2. Аналоговые системы	12					+	Л,ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 3. Дискретные сигналы	12			+			Л,ПЗ, СРС	РС, УО
Тема 4. Дискретные системы	12					+	Л,ПЗ, СРС	РС
Тема 5. Спектральный анализ	12			+			Л,ПЗ, СРС	РС

Темы, разделы дисциплины	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ					Образовательные технологии	Оценочные средства
				ОПК-6		ПК-4		
Тема 6. Проектирование дискретных фильтров	12							
Тема 7. Эффекты квантования в цифровых системах	12							
Тема 8. Адаптивные фильтры	24							
Итого за семестр 6	108							
Промежуточная аттестация	36							
Всего по дисциплине	144							

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ВК – входной контроль, СРС – самостоятельная работа студента, Д – доклад, УО – устный опрос, РС – решение ситуационных задач, ПАР – письменная аудиторная работа.

## 5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КП	Всего часов
6 семестр						
Тема 1. Аналоговые сигналы	4	4		4		12
Тема 2. Аналоговые системы	4	4		4		12
Тема 3. Дискретные сигналы	4	4		4		12
Тема 4. Дискретные системы	4	4		4		12
Тема 5. Спектральный анализ	4	4		4		12
Тема 6. Проектирование дискретных фильтров	4	4		4		12
Тема 7. Эффекты квантования в цифровых системах	4	4		4		12
Тема 8. Адаптивные фильтры	8	8		8		24
Итого за семестр	36	36		36		108
Промежуточная аттестация						36
Всего за семестр						144
Всего по дисциплине						144

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

## 5.3 Содержание разделов дисциплины

### Тема 1. Аналоговые сигналы

Основные понятия. Основы спектрального и корреляционного анализа детерминированных и случайных аналоговых сигналов.

### Тема 2. Аналоговые системы

Основные понятия. Характеристики линейных аналоговых систем. Способы описания и взаимные преобразования линейных аналоговых систем. Преобразование сигналов линейными аналоговыми системами.

### **Тема 3. Дискретные сигналы**

Основные понятия. Основы спектрального и корреляционного анализа детерминированных и случайных дискретных сигналов.

### **Тема 4. Дискретные системы**

Основные понятия. Характеристики линейных дискретных систем. Способы описания и взаимные преобразования линейных дискретных систем. Преобразование сигналов линейными дискретными системами. Формы реализаций линейных дискретных систем.

### **Тема 5. Спектральный анализ**

Дискретное преобразование Фурье. Алгоритм быстрого преобразования. Взаимосвязь ДПФ и фильтрации. Методы спектрального анализа.

### **Тема 6. Проектирование дискретных фильтров**

Синтез рекурсивных фильтров. Синтез нерекурсивных фильтров.

### **Тема 7. Эффекты квантования в цифровых системах**

Форматы представления чисел. Квантование и связанные с ним эффекты.

### **Тема 8. Адаптивные фильтры**

Оптимальный фильтр. Применение адаптивных фильтров.

## **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
6 семестр		
1	Решение задач по теме 1	4
2	Решение задач по теме 2	4
3	Решение задач по теме 3	4
4	Решение задач по теме 4	4
5	Решение задач по теме 5	4
6	Решение задач по теме 6	4
7	Решение задач по теме 7	4
8	Решение задач по теме 8	8
Итого за семестр 6		
Итого по дисциплине		

## 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
6 семестр		
1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по основной и дополнительной литературе	4
2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по основной и дополнительной литературе	4
3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по основной и дополнительной литературе	4
4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по основной и дополнительной литературе	4
5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по основной и дополнительной литературе	4
6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по основной и дополнительной литературе	4
7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по основной и дополнительной литературе	4
8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по основной и дополнительной литературе	8
Итого за семестр 6		36
Итого по дисциплине		36

## 5.7 Курсовые проекты

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Автоматизированные системы управления воздушным движением:** Учеб.пособ.для вузов [Текст] / Под ред. Шатраков Ю.Г. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Политехника, 2014. – 448с. – ISBN 978-5-7325-1047-8.– Количество экземпляров: 100.

2. Анодина Т.Г.,Кузнецов А.А.,Маркович Е.Д.**Автоматизация управления воздушным движением:** Учеб.для студ.вузов [Текст]/ Под ред.А.А.Кузнецова. – М. : Трансп., 1992. – 280с.–ISBN 5-277-01403-9. –Количество экземпляров: 51.

3.**Автоматизация процессов управления воздушным движением:**Учеб.пособ. / Под ред. Г. А. Крыжановского. – М. : Трансп., 1981. –

399 с.–ISBN 5-277-02037-3. –Количество экземпляров: 199.

б) дополнительная литература:

4. Ахмедов Р. М. **Автоматизированные системы управления воздушным движением** [Текст]. Новые информационные технологии в авиации: Учеб. пособие / Р.М. Ахмедов, А.А. Бибутов, А.В. Васильев и др. Под ред. С.Г. Пятко и А.И. Красова. – СПб.: Политехника, 2004. – 446 с.: ил. ISBN 5-7325-0779-5. Количество экземпляров: 100.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

5. **Новые информационные технологии в авиации: Оборудование для аэронавигационной системы** [Электронный ресурс]. – СПб., 2018. Режим доступа: <http://www.nita.ru>, свободный (дата обращения: 12.05.2022).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

6. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 12.05.2022).

7. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 12.05.2022).

8. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 12.05.2022).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Наименование учебных предметов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Цифровая обработка	Лабораторная аудитория №805	196210, г. Санкт-



<p>Наименование учебных предметов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</p>	<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>сигналов</p>	<p>Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 13 шт., 13 персональных компьютеров, учебная доска. Стенды для исследования сигналов – 3шт., Осциллограф цифровой - 2шт., Осциллограф аналоговый – 1шт. Генератор сигналов - 1шт. Паяльные станции – 10 шт. Лабораторный блок питания – 2шт. Многофункциональный отладочный комплект для программирования микроконтроллеров. Экран для проектора. Проектор. Комплект презентационных материалов. КДТ «Эксперт 3.0». КСА УВД «Альфа 2.0». КСА УВД «Альфа 3.0». СТКУ СКРС «Мегафон 3». КДВИ «Гранит 5.6». ПАК «Справка». КСА ПВД «Планета». WinAVR (GPL). Qt (LGPL v3). Qt Creator (LGPL v3). ОС Oracle Linux (GPL). Microsoft Windows 7 Professional. Microsoft Windows Office Professional. Oracle VirtualBox (GPL v2)</p>	<p>Петербург, ул. Пилотов, д. 38, литер А</p>

## 8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения обучающимися дидактических единиц при изучении базовых дисциплин.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и

направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития экономических знаний в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся. Практические занятия предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Курсовой проект по дисциплине представляет собой самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента и ставит цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по профилю подготовки с целью их применения для решения профессиональных задач.

Практические занятия и курсовой проект по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных, а также работу над курсовым проектом.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Оценочные средства включают: решение ситуационных задач, письменную аудиторную работу, задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам

дисциплины (подготовка докладов), устный опрос пройденного материала.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции.

Обсуждение докладов обучающихся проходит в рамках практических занятий по темам дисциплины. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при заслушивании докладов, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. При этом обучающийся может обращаться к своим записям, приводить выдержки из периодической печати, сайтов интернета и т. д.

Решение ситуационных задач представляет собой практическое применение теоретических знаний к конкретной хозяйственной ситуации (совокупности хозяйственных операций, осуществляемых в рамках организации).

Письменная аудиторная работа выполняется обучающимися на практических занятиях по индивидуальным вариантам на основании задания, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку практического применения полученных теоретических знаний.

Контроль выполнения задания, выполняемого на практических занятиях, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 3 семестре и экзамена в 4 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Зачет с оценкой и экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Билет включает два теоретических вопроса и задачу.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Устный опрос оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Решение ситуационных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Доклад:

«зачтено»: грамотное и непротиворечивое изложение сути вопроса при использовании современных источников. Обучающийся способен сделать обоснованные выводы, а также уверенно отвечать на заданные в ходе обсуждения вопросы;

«не зачтено»: неудовлетворительное качество изложения материала и неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации.

Письменная аудиторная работа:

«зачтено»: работа зачитывается в том случае, если задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: работа не зачитывается в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

### **9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине**

Курсовые проекты не предусмотрены.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний формулируются преподавателем на основе содержания дисциплин, на которые опирается данная дисциплина, после размещения рабочих программ дисциплин в электронной информационно-образовательной среде и ежегодно обновляются преподавателем.

Примерные вопросы входного контроля:

1. Что такое производная?
2. Что такое неопределенный и определенный интеграл?
3. Что такое числовой и функциональный ряд?
4. Перечислите прикладные математические пакеты?
5. Что такое случайная величина?
6. Что такое закон распределения случайной величины?
7. Как частично и полностью описывается случайная величина?
8. Как частично и полностью описывается случайный вектор?
9. Что такое комплексное число и комплексная функция?
10. Запишите формулу Эйлера.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ОПК-6	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-6</sub>	<b>Знает</b> законы математических и естественнонаучных дисциплин
	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-6</sub>	<b>Умеет</b> использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин
ПК-4	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-4</sub>	<b>Знает</b> основы алгоритмизации и технологии программирования, а также последовательность действий, необходимых для решения практической задачи <b>Умеет</b> разрабатывать алгоритмы и программы и идентифицировать входную и выходную информацию, а также определяет последовательность действий, необходимых для решения практической задачи
	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-4</sub>	<b>Знает</b> инструментальные средства и методики разработки программного обеспечения <b>Умеет</b> использовать инструментальные средства и методики разработки программного обеспечения
	ИД <sup>3</sup> <sub>ПК-4</sub>	<b>Знает</b> этапы жизненных циклов программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением <b>Умеет</b> принимать участие в поддержке всех этапов жизненного цикла программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением
II этап		
ОПК-6	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-6</sub>	<b>Знает</b> законы математических и естественнонаучных дисциплин
	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-6</sub>	<b>Владеет</b> навыками использования основных законов математических и естественнонаучных

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		дисциплин
ПК-4	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-4</sub>	<b>Владеет</b> навыками разработки алгоритмов и программ, идентификации входной и выходной информации, а также определяет последовательность действий, необходимых для решения практической задачи
	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-4</sub>	<b>Владеет</b> навыками использования инструментальных средств и методик разработки программного обеспечения
	ИД <sup>3</sup> <sub>ПК-4</sub>	<b>Владеет</b> навыками участия в поддержке всех этапов жизненного цикла программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением

#### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

*«Отлично»* выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

*«Хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

*«Удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя.

Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости формулируются преподавателем на основании изученного на предыдущем занятии материала: теоретические вопросы, рассмотренные на лекции, либо типовые задачи, рассмотренные на практических занятиях. Конкретные контрольные задания определяются преподавателем накануне проведения письменного опроса.

Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля:

1. Перечислите основные понятия аналоговых сигналов.
2. Запишите основные формулы спектрального анализа детерминированных аналоговых сигналов.
3. Запишите основные формулы корреляционного анализа детерминированных аналоговых сигналов.
4. Запишите основные формулы спектрального анализа случайных аналоговых сигналов.
5. Запишите основные формулы корреляционного анализа случайных аналоговых сигналов.
6. Перечислите основные понятия аналоговых систем.
7. Перечислите способы описания и взаимного преобразования линейных аналоговых систем.
8. Запишите основные формулы, описывающие преобразование сигналов линейными аналоговыми системами.
9. Перечислите основные понятия дискретных сигналов.
10. Запишите основные формулы спектрального анализа детерминированных дискретных сигналов.
11. Запишите основные формулы корреляционного анализа детерминированных дискретных сигналов.
12. Запишите основные формулы спектрального анализа случайных дискретных сигналов.
13. Запишите основные формулы корреляционного анализа случайных дискретных сигналов.
14. Перечислите основные понятия дискретных систем.
15. Перечислите способы описания и взаимного преобразования линейных

дискретных систем.

16. Запишите основные формулы, описывающие преобразование сигналов линейными дискретными системами.

17. Назовите форматы представления чисел.

18. Охарактеризуйте квантование и связанные с ним эффекты.

Вопросы экзамена повторяют темы и содержание тем (см. п. 5.3).

Типовые практические задания для промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Вычислите спектр периодического аналогового сигнала.

2. Вычислите спектр непериодического аналогового сигнала.

3. Вычислите корреляционную функцию непериодического аналогового сигнала.

4. Вычислите корреляционную функцию периодического аналогового сигнала.

5. Опишите линейную аналоговую систему согласно заданному способу описания.

6. Выполните взаимные преобразования линейной аналоговой системы.

7. Вычислите спектр периодического дискретного сигнала.

8. Вычислите спектр непериодического дискретного сигнала.

9. Вычислите корреляционную функцию непериодического дискретного сигнала.

10. Вычислите корреляционную функцию периодического дискретного сигнала.

11. Опишите линейную дискретную систему согласно заданному способу описания.

12. Выполните взаимные преобразования линейной дискретной системы.

13. Представить число в заданном формате.

14. Осуществить квантование заданной величины.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.



Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №8 «Прикладной математики и информатики» 05.04.2024 года, протокол № 6.

Разработчик:

к.т.н.

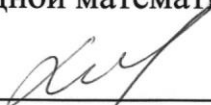


Зубакин И.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)*

Заведующий кафедрой №8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н.



Земсков Ю.В.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО

д.т.н., доцент



Костин Г.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)*

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 17 » 04 2024 года, протокол № 7 .