



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Ю.Ю. Михальчевский

11/01/2021 2021 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Архитектура информационно-управляющих систем**

Направление подготовки  
**25.03.03 Аэронавигация**

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

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2021

## **1 Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Архитектура информационно-управляющих систем»: формирование компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускника в области построения и эксплуатации сложных организационных и технических систем автоматизированного управления.

Задачами освоения дисциплины являются:

- знакомство с принципами построения и практической реализации информационно-управляющих систем;
- изучение организации совместного решения задач Приложений, планирования и управления вычислительными процессами под управлением операционной системы, планирования и управления вычислительными процессами на уровне компьютерной сети;
- формирование умения исследования функциональной, логической и технической организации информационно-управляющих систем;
- формирование навыка использования математических методов и алгоритмов исследования информационно-управляющих систем автоматизированных систем управления воздушным движением.

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

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Архитектура информационно-управляющих систем» представляет собой дисциплину, относящуюся к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Архитектура информационно-управляющих систем» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин:

Базы данных, Применение прикладных математических пакетов, Компьютерные системы символьной математики, Информационная безопасность и защита информации, Системы защиты информации в автоматизированных системах управления воздушным движением, Статистические методы анализа данных на электронно-вычислительных машинах, Объектно-ориентированное программирование, Микропроцессорные системы автоматизированных систем управления воздушным движением, Операционные системы и сети электронно-вычислительных машин.

Дисциплина «Архитектура информационно-управляющих систем» является обеспечивающей для дисциплин: Математическое обеспечение автоматизированных систем управления воздушным движением, Методы и алгоритмы обработки статистических данных, Программирование в сети Internet, Современные системы программирования.

Дисциплина изучается в 7 и 8 семестрах.

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

Процесс освоения дисциплины «Архитектура информационно-управляющих систем» направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1; ПК-2; ПК-4.

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ПК-1	Способен осуществлять эксплуатацию программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-1</sub>	Знает состав и основные принципы функционирования программного обеспечения АС УВД и использует данную информацию при решении профессиональных задач
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-1</sub>	Применяет на практике все имеющиеся знания, умения и навыки при решении профессиональных задач, связанных с эксплуатацией программного обеспечения АС УВД
ПК-2	Способен осуществлять эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, систем записи и связи
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-2</sub>	Знает состав и основные принципы функционирования группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-2</sub>	Обеспечивает безопасную эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи
ПК-4	Способен разрабатывать алгоритмы и программы для решения профессиональных задач
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-4</sub>	Идентифицирует входную и выходную информацию, а также определяет последовательность действий, необходимых для решения практической задачи
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-4</sub>	Использует инструментальные средства и методики разработки программного обеспечения

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

– Назначение, технические характеристики и принципы работы средств информационно-управляющих систем;

– Государственные и международные стандарты, нормы ЕСКД, применяемые при разработке, производстве и эксплуатации аппаратных и программных средств информационно-управляющих систем;

– Состав и основные принципы функционирования группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи;

– Типовые алгоритмы обработки информации в АСУВД;

Уметь:

– Выполнять постановки типовых задач Приложений в информационно-управляющих системах;

– Выполнять постановку функциональных задач УВД, разрабатывать методы и алгоритмы их решения;

– Обеспечивать безопасную эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи;

– Идентифицировать входную и выходную информацию, а также определяет последовательность действий, необходимых для решения практической задачи;

Владеть:

– Основными методами, способами и технологиями получения, хранения, и переработки информации в компьютерной сети;

– Методами математического исследования и решения типовых задач информационно-управляющих систем;

– Навыками безопасной эксплуатации группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи;

– Навыками использования инструментальных средств и методик разработки программного обеспечения.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Контактная работа:	84,8	42,3	42,5
лекции	34	14	20
практические занятия	44	24	20
семинары	–	–	–
лабораторные работы	–	–	–
курсовой проект (работа)	4	4	
Самостоятельная работа студента	53	21	32
Промежуточная аттестация:	45	9	36
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену, зачету	42,2	8,7	33,5

## 5 Содержание дисциплины

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

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ПК-4		
Тема 1. Архитектура ИУС.	14	+	+	+	ВК, Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 2. Основные объекты функциональной организации ИУС.	19	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 3. Математические модели типовых задач Приложений.	16	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 4. Информационно-управляющий процесс в ИУС.	14	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 5. Прикладные процессы в ИУС.	16	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 6. Многомашинный информационно– управляющий вычислительный комплекс (ИУВК).	20	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 7. Локальные вычислительные сети.	20	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 8. Глобальные информационно-управляющие сети.	16	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Итого за 7-8 семестры	135					
Промежуточная аттестация	45					
Итого по дисциплине	180					

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ПрЗ – практическое задание; СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, Т – тест.

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

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Архитектура ИУС.	4	6			4		14
Тема 2. Основные объекты	4	6			5	4	19

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
функциональной организации ИУС.							
Тема 3. Математические модели типовых задач Приложений.	4	6			6		16
Тема 4. Информационно-управляющий процесс в ИУС.	2	6			6		14
Тема 5. Прикладные процессы в ИУС.	4	4			8		16
Тема 6. Многомашинный информационно– управляющий вычислительный комплекс (ИУВК).	6	6			8		20
Тема 7. Локальные вычислительные сети.	6	6			8		20
Тема 8. Глобальные информационно-управляющие сети.	4	4			8		16
Итого за 7 и 8 семестры	34	44	–	–	53	4	135
Промежуточная аттестация							45
Итого по дисциплине							180

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

### 5.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Архитектура ИУС.** Основные понятия и определения. Типовая функциональная схема ИУС, основные функциональные подсистемы. Классификационные признаки информационно-управляющих систем. Сложность, интеграция, иерархия, распределенность, топология системы, эргатичность и другие. Типовые примеры ИУС. Автоматизированная система Управления воздушным движением. Бортовая система управления ВС на взлетно-посадочных режимах.

**Тема 2. Основные объекты функциональной организации ИУС.** Понятие функциональной задачи, функции и элементарного действия. Параметры функциональных задач. Информационно-управляющий процесс в ИУС сетевой структуры. Функциональные задачи планирования и управления вычислительных процессов в ИУС сетевой структуры. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (IS 7498). Понятие протокола и интерфейса. Управление и синхронизация процессами в ИУС сетевой структуры. Классификация функциональных задач ИУС. Задачи Приложений. Задачи планирования и управления вычислительными процессами в информационно– управляющем вычислитель-

ном комплексе. Задачи планирования и управления вычислительными процессами в ИУС сетевой структуры.

**Тема 3. Математические модели типовых задач Приложений.** Задачи Приложений. Классификация математических моделей. Математические модели динамических систем. Задачи планирования и управления вычислительными процессами в информационно– управляющем вычислительном комплексе. Задачи планирования и управления вычислительными процессами в ИУС сетевой структуры. Реляционные модели в ИУС. Модели принятия решений. Методы многокритериальной оптимизации.

**Тема 4. Информационно-управляющий процесс в ИУС.** Понятие события и процесса. Состояние процесса. Синхронизация процессов в ИУС. Задачи планирования и управления вычислительными процессами в информационно – управляющем вычислительном комплексе (ИУВК). Классификация операционных систем. Понятие вычислительной задачи. Синхронизация и управление вычислительными процессами в ИУВК. Система диспетчеризации. Обработка прерываний. Организация ввода/вывода. Задачи планирования и управления вычислительными процессами в ИУС сетевой структуры.

**Тема 5. Прикладные процессы в ИУС.** Международный стандарт IS 7498. Логический порт; организация логического (виртуального) канала в информационно-управляющих системах. Система логического взаимодействия прикладных процессов в ИУС. Протоколы транспортного уровня.

**Тема 6. Многомашинный информационно– управляющий вычислительный комплекс (ИУВК).** Информационно– управляющая вычислительная сеть (ИУВС). Аппаратные и программные средства ИУС. Понятие сервера и рабочей станции в ИУВС. Локальные вычислительные сети (ЛВС) в ИУС. Виды разделяемой физической среды. Топология и методы доступа в ЛВС. Международные стандарты ЛВС (Проект IEEE 802). Примеры использования ЛВС в ИУС. Сеть Интернет; стек протоколов TCP/IP. Сетевые адаптеры и концентраторы. Логическая структуризация вычислительных сетей на канальном уровне. Мосты и коммутаторы. Физическая структуризация вычислительных сетей на сетевом уровне. Маршрутизация в вычислительных сетях.

**Тема 7. Локальные вычислительные сети.** Техническая реализация локальных вычислительных сетей. Семейство ЛВС Ethernet. ЛВС предприятия TokenRing. ЛВС авиационной отрасли в стандарте ARINC 429 (629). ЛВС авиационной отрасли в стандарте MILSTD 1553 В.

**Тема 8. Глобальные информационно-управляющие сети.** Глобальная информационная сеть, представляющая телекоммуникационные и IT-услуги в авиационной отрасли SITA (Société Internationale de Télécommunications)

Aéronautiques). Стек протоколов X.25.Глобальная вычислительная сеть Internet. Средства анализа и управления сетями.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
7 семестр		
1	Практическая работа № 1-2. Изучение протокола ARINC 429. [2, 12]	2
1	Практическая работа № 3-4. Взаимодействие спутникового навигационного приемника с бортовой аппаратурой в стандарте ARINC 429 [2, 12]	4
2	Практическая работа № 5. Анализ Проекта IEEE 802. [2, 4, 8, 14]	2
2	Практическая работа № 6-7. Функциональная модель ЛВС [2, 4, 8, 14]	2
2	Практическая работа №8-9. Изучение системы авиационной электросвязи АТМ [3].	4
3	Практическая работа № 10-11. Изучение нормативных документов ИКАО концепции CNS/АТМ [2, 3]	2
3	Практическая работа № 12-13. Изучение наземной инфраструктуры; навигационные средства в системах ОрВД. [1, 2].	2
3	Практическая работа № 14-15. Изучение наземной инфраструктуры; Система наблюдения [1, 2].	2
4	Практическая работа № 16-17. Изучение Бортовой инфраструктуры; система определения координат [1, 2, 6]. Выполнение курсовой работы	2
4	Практическая работа № 18-19. Изучение технической документации “Анализатор пакетов Wireshark” [12]. Выполнение курсовой работы	2
4	Практическая работа № 20-21. Исследование сети Интернет с использованием анализатора пакетов Wireshark [12]. Выполнение курсовой работы	2
Итого за семестр 7		24
8 семестр		
5	Практическая работа № 1-2. Анализ принципов построения отказоустойчивых информационных систем с использованием авиационного MIL STD 1553B [2, 6, 14].	2
5	Практическая работа № 3-4. Анализ принципов построения отказоустойчивых информационных систем с использованием авиационного стандарта AFDX/ARINC	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
7 семестр		
	664 [2, 6, 14].	
6	Практическая работа № 5-6. Анализ принципов построения отказоустойчивых информационных систем с использованием авиационного ARINC 429,[2, 6, 14].	2
6	Практическая работа № 7-8. Анализ системы авиационной мобильной электросвязи [2, 3].	4
7	Практическая работа № 9-10. Изучение системы обнаружения и разрешения конфликтных ситуаций [1, 2, 3]	2
7	Практическая работа № 11-12. Анализ методов защиты информации в информационных системах [4]	4
8	Практическая работа № 13-14. Спутниковые системы навигации на основе GPS, ГЛОНАСС [2, 3, 4]	2
8	Практическая работа № 15-16. Спутниковые проектируемые системы [2, 3, 4]	2
Итого за 8 семестр		20
Итого по дисциплине		44

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 1-4. Подготовка к устному опросу [1, 8, 10-12].	4
2	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 5-9. Подготовка к устному опросу[2, 12]	5
3	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 10-15. Подготовка к устному опросу[2, 4, 8, 14]	6
4	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 16-21. Подготовка к устному опросу	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
5	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 1-4. Подготовка к устному опросу[2, 3]	8
6	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 5-8. Подготовка к устному опросу[1, 2, 6].	8
7	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 9-12. Подготовка к устному опросу[2, 6, 14].	8
8	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 13-16. Подготовка к устному опросу [2, 3, 4]	8
Итого по дисциплине		53

### 5.7 Курсовые работы

Наименование этапа выполнения курсовой работы	Трудоемкость (часы)
Выдача задания на курсовую работу	2
Защита курсовой работы	2
Итого за семестр:	4

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Калянов, Г. Н. **Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов** [Текст]: учебное пособие для вузов по специальности 080801 "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям / Г. Н. Калянов . – М. : Финансы и статистика, 2006 . – 240 с. - ISBN 5-279-03038-4.

2. Головченко Г.В., Губенко А.В., Махарев Э.И., Смуров М.Ю. **Автоматизация производственной и финансово-экономической деятельности предприятий гражданской авиации** / Допущено УМО по образованию в области аэронавигации /– М.: ТИД «Студент». – 2016. – 349 с.

б) дополнительная литература:

3. Абуладзе, Д. Г. **Документационное обеспечение управления персоналом**: [Электронный ресурс]. учебник и практикум для академического бака-

лавриата / Д. Г. Абуладзе, И. Б. Выпрямкина, В. М. Маслова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 299 с. (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00875-3. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/dokumentacionnoe-obespechenie-upravleniya-personalom-413583>.

4. **Руководство пользователя автоматизированной системы «САКУ-РА»**, РИВЦ-Пулково.

5. **Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе**: [Текст]: учеб. пособие для вузов по спец. "Статистика", "Мат. методы в экономике", "Прикл. информатика (по областям)" / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталев, Т.П. Барановская ; под ред. Б.А. Лагоши .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Финансы и статистика, 2003 .— 223 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

6. Электронное пособие Вавилов В.А. и др. **Исследование операций** - <http://fmi.asf.ru/Library/Book/OperReserch/INDEX.html>

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

7. **Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

8. Электронная библиотека научных публикаций «**eLIBRARY.RU**» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Наименование учебных предметов, курсов, 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
Архитектура информационно-управляющих систем	Ауд. 803 Компьютерные столы - 11 шт., стулья - 11 шт., 11 персональных	196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, дом 38, лит. А

Наименование учебных предметов, курсов, 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)
	<p>компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска.            Комплект презентационных материалов            Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550)            Photoshop CS3 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01)            K-Lite Codec Pack (freeware)            Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843)            VirtualBox (GPL v2)            PascalABC.NET ((L)GPL v3)            Anaconda3 (BSD license)            Scilab (CeCILL)            LogiSim (GNU GPL)            Visual Studio Community (Бесплатное лицензионное соглашение)</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.

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции. Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций, главная цель которых – приобретение знаний студентами при непосредственном действенном их участии. На проблемных лекциях процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем и друг с другом приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения. Основными этапами познавательной деятельности студентов в процессе проблемной лекции являются: а) осознание проблемы; б) выдвижение гипотез, предложения по решению проблемы; в) обсуждение вариантов решения проблемы; г) проверка решения.

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.

Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

Лабораторная работа предназначена для закрепления теоретических знаний, выработке умений и навыков. В процессе выполнения лабораторных работ студенты, применяя методы, освоенные на лекциях, сопоставляют результаты полученной работы с теоретическими концепциями; осуществляют интерпретацию итогов лабораторной работы, оценивают применимость полученных данных на практике.

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.

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

Тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала лекций.

Дискуссия, являясь одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, усиливает развивающие и воспитательные эффекты обучения, создает условия для открытого выражения участниками своих мыслей, позиций, обладает возможностью воздействия на установки ее участников. Принципами организации дискуссии являются содействие возникновению альтернативных мнений, путей решения проблемы, конструктивность критики, обеспечение психологической защищенности участников.

Практические задания выдаются студентам на практических занятиях и предназначены для закрепления теоретических знаний, а также для отработки умений и навыков. Как правило, они подразумевают проработку теоретического материала предыдущих лекций и последующее выполнение определенной последовательности действий на компьютере. При проверке преподавателем правильности выполнения задания студент также должен показать знание соответствующего теоретического материала.

Защита лабораторных работ подразумевает устный опрос студента по основным теоретическим сведениям, необходимым для выполнения работы, методике ее выполнения, полученным при этом результатам и их интерпретации.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 7 семестре и экзамена в 8 семестре. К моменту сдачи зачета/экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

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**

Решение практических заданий 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.

Устный опрос:

«зачтено»: зачитывается в том случае, если получены достаточно полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя;

«не зачтено»: не зачитывается в том случае, если обучающийся не смог ответить на вопросы или ответил правильно менее чем на 61% вопросов.

Тест оценивается на «отлично», если количество правильных ответов 90% и более; «хорошо» – от 76% до 89%; «удовлетворительно» – от 61% до 75%; «неудовлетворительно» – менее 61%.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

1. Бортовая система управления ВС на взлетно-посадочных режимах.
2. Задачи планирования и управления вычислительными процессами в информационно– управляющем вычислительном комплексе.
3. Модели принятия решений.
4. Синхронизация и управление вычислительными процессами в ИУВК.
5. Система логического взаимодействия прикладных процессов в ИУС.
6. Сетевые адаптеры и концентраторы.
7. Маршрутизация в вычислительных сетях.
8. ЛВС авиационной отрасли в стандарте ARINC 429 (629).
9. ЛВС авиационной отрасли в стандарте MILSTD 1553 В.
10. Глобальная информационная сеть авиационной отрасли SITA(Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques).

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

1. Основные принципы работы компьютера. Процессор. Память, внешние устройства.
2. Хранимая программа. Формирование изображения на мониторе, проекторе, принтере. Работа на клавиатуре
3. Назначение текстового процессора
4. Какова роль буфера?
5. Как и для какой цели производится форматирование документа?
6. В каких случаях используются колонтитулы?
7. В чем преимущества использования шаблонов?
8. При поиске информации в сети Интернет какой поисковой системой Вы пользуетесь? Обоснуйте свой выбор.
9. Основные понятия векторной графики. Достоинства и недостатки.
10. Перечислите форматы графических файлов. Для каких целей, какие форматы используются?

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
<b>I этап</b>		
ПК-1	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-1</sub>	<p><i>Знать:</i> – Назначение, технические характеристики и принципы работы средств информационно-управляющих систем</p> <p><i>Уметь:</i> – Выполнять постановки типовых задач Приложений в информационно-управляющих системах;</p>
	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-1</sub>	<p><i>Знать:</i> – Государственные и международные стандарты, нормы ЕСКД, применяемые при разработке, производстве и эксплуатации аппаратных и программных средств информационно-управляющих систем;</p> <p><i>Уметь:</i> – Выполнять постановку функциональных задач УВД, разрабатывать методы и алгоритмы их решения;</p>
ПК-2	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-2</sub>	<p><i>Знать:</i> состав и основные принципы функционирования группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи;</p> <p><i>Уметь:</i> обеспечивать безопасную эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи;</p>
	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-2</sub>	
ПК-4	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-4</sub>	<p><i>Знать:</i> типовые алгоритмы обработки информации в АСУВД;</p> <p><i>Уметь:</i> идентифицировать входную и выходную информацию, а также определяет последовательность действий, необходимых для решения практической задачи;</p>
	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-4</sub>	
<b>II этап</b>		
ПК-1	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-1</sub>	<p><i>Владеть:</i> основными методами, способами и технологиями получения, хранения, и переработки информации в</p>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения компетенций)	Критерии оценивания
		компьютерной сети.
	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-1</sub>	<i>Владеть:</i> методами математического исследования и решения типовых задач информационно-управляющих систем.
ПК-2	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-2</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-2</sub>	<i>Владеть:</i> навыками безопасной эксплуатации группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи;
ПК-4	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-4</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-4</sub>	<i>Владеть:</i> навыками использования инструментальных средств и методик разработки программного обеспечения.

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 освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

#### *Примерные вопросы для устного опроса*

1. Раскройте понятие “Архитектура информационно-управляющих системы”
2. Перечислите типовые функциональные подсистемы ИУС
3. Объясните суть понятия системный анализ.
4. Перечислите математические модели подсистем ИУС
5. Перечислите математические модели динамических систем
6. Что понимается под математической моделью процесса
7. Что такое инфологическая модель предметной области
8. Что такое функциональная организация информационно-управляющих систем
9. Укажите назначение вычислительного процесса в ИУС
10. Каковы типовые задачи управления ресурсами вычислительного комплекса
11. Диаграммы потоков данных как основное средство моделирования функциональных требований системы.
12. Основные графические нотации диаграмм потоков данных.
13. Общие подходы к разработке модели данных.
14. Анализ моделей деятельности предприятия.
15. Предпосылки проведения инжиниринга бизнес-процессов.

### **9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### *Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета*

1. Понятие “Прикладной процесс в ИУС”
2. Взаимодействие прикладных процессов в сетях
3. Понятие протокола и интерфейса в стандарте IS 7498
4. Формат и функции протокола (на примере HDLC)
5. Управляющее поле протокола (на примере HDLC)

6. Информационный обмен в стандарте HDLC
7. Фазы установления и разъединения канала.
8. Архитектура ЛВС. Проект 802 комитета IEEE
9. Организация физического уровня ЛВС
10. Организация подуровня УДС
11. Организация подуровня УЛЗ
12. Взаимодействие логических объектов произвольного уровня
13. Локальная вычислительная сеть Ethernet
14. Локальная вычислительная сеть CambridgeRing
15. Локальная вычислительная сеть TokenRing
16. Структура глобальной сети Интернет
17. Логическое структурирование сети Интернет
18. Физическое структурирование сети Интернет
19. Технические средства сети Интернет. Концентратор
20. Технические средства сети Интернет. Мосты и коммутаторы
21. Технические средства сети Интернет. Шлюзы и маршрутизаторы
22. Маршрутизация в сети Интернет

***Типовые практические задания для промежуточной аттестации в форме зачета***

1. Определите прикладные процессы в указанной ИУС
2. Создайте схему взаимодействия прикладных процессов в указанной сети
3. Расшифруйте поля и функции протокола HDLC
4. Смоделируйте фазы установления и разъединения канала.
5. Постройте структуру физического уровня ЛВС проекта 802
6. Постройте структуру логического уровня ЛВС проекта 802
7. Постройте структуру отказоустойчивой информационной системы с использованием авиационного стандарта AFDX/ARINC 664
8. Создайте ИУС с использованием основных концепций сети ARINC 664
9. Определите прикладные процессы в указанной ИУС
10. Создайте схему взаимодействия прикладных процессов в указанной сети
11. Расшифруйте поля и функции протокола HDLC
12. Смоделируйте фазы установления и разъединения канала.
13. Постройте структуру физического уровня ЛВС проекта 802
14. Постройте структуру логического уровня ЛВС проекта 802
15. Постройте структуру отказоустойчивой информационной системы с использованием авиационного стандарта AFDX/ARINC 664

### ***Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена***

1. Понятие “Архитектура информационно-управляющих систем”
2. Типовые функциональные подсистемы ИУС
3. Системный анализ. Формализация понятия подсистемы.
4. Классификация математических моделей подсистем ИУС
5. Математические модели динамических систем
6. Методы многокритериальной оптимизации
7. Модели группового принятия решений
8. Математическая модель процесса
9. Инфологическая модель предметной области
10. Функциональная организация информационно-управляющих систем
11. Классификационные признаки информационно-управляющих систем
12. Понятие “Функциональная задача”, параметры функциональных задач
13. Классификация функциональных задач ИУС
14. Понятие “Вычислительная задача”. Дескриптор вычислительных задач
15. Вычислительный процесс в ИУС
16. Типовые задачи управления ресурсами вычислительного комплекса

### ***Типовые практические задания для промежуточной аттестации в форме экзамена***

1. Создайте архитектуру информационно-управляющей системы по заданным параметрам
2. Определите назначение заданных функциональных подсистемы ИУС
3. Формализуйте понятие заданной подсистемы ИУС.
4. Разработайте математическую модель заданной подсистемы ИУС
5. Разработайте математическую модель процесса
6. Разработайте инфологическую модель заданной предметной области
7. Функциональная организация информационно-управляющих систем
8. Классификационные признаки информационно-управляющих систем
9. Разработайте параметры заданной функциональной задачи
10. Разработайте типовые задачи управления ресурсами вычислительного комплекса

## **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 во 8 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяют 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»

« 18 » 05 \_\_\_\_\_ 2021 года, протокол № 1 .

Разработчик:

к.п.н.

Самойлов В.А.

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

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н., доцент

Далингер Я.М.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО

к.т.н., доцент

Далингер Я.М.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » июня 2021 года, протокол № 7.