



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А.НОВИКОВА»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/ Ю.Ю. Михальчевский

» апреля 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные каналы систем управления

Направление подготовки
25.04.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах

Квалификация выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2024

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Информационные каналы систем управления»: формирование способности выпускника определять состав и структуру комплексов бортового оборудования информационно-измерительной, навигационной и управляющей подсистем для беспилотных авиационных систем различного назначения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- знакомство с принципами построения РСПИ, их основных характеристик, параметров устройств и подсистем;
- изучение информационных основ и принципов передачи данных по радиоканалам;
- формирование умения организации и проведения экспериментальных исследований, математического моделирования объектов и процессов;
- формирование навыка разработки реальных структурных и функциональных схем радиотехнических систем, принципиальных схем радиотехнических устройств.

Дисциплина «Информационные каналы систем управления» обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности расчетно-экономического типа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Информационные каналы систем управления» представляет собой дисциплину, относящуюся к Блоку 1 цикла дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.04.03 «Аэронавигация», профиль «Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах».

Дисциплина «Информационные каналы систем управления» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Методы оптимизации в беспилотных авиационных системах», «Архитектура беспилотных авиационных систем».

Дисциплина «Информационные каналы систем управления» является обеспечивающей для дисциплин: «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Информационные каналы систем управления» направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1; ПК-3; ПК-4.

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
-----------------------------	--

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать модели процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам (ПК-1)
ИД ¹ _{ПК-1}	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам
ИД ² _{ПК-1}	Способен идентифицировать и оценивать процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам
ПК-3	Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам (ПК-3)
ИД ¹ _{ПК-3}	Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам
ИД ² _{ПК-3}	Способен использовать современные подходы и методы решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам
ПК-4	Способен к исследованию и разработке алгоритмов функционирования беспилотных авиационных систем (ПК-4)
ИД ¹ _{ПК-4}	Способен к исследованию алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем
ИД ² _{ПК-4}	Способен к разработке алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основы и принципы процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам;
- сущность и значение критического анализа научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам;

– теоретические основы функционирования беспилотных авиационных систем;

Уметь:

- применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам;
- осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам;
- применять алгоритмы функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем;

Владеть:

- методами идентификации и оценивания процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам
- навыками использования современных подходов и методов решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам;
- методиками разработки алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	58,5	58,5
лекции	28	28
практические занятия	28	28
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	52	52
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
		ПК-1	ПК-3	ПК-4		
Тема 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, РС, ПАР
Тема 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, РС, ПАР
Тема 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, РС, ПАР
Тема 4. Помехоустойчивость каналов связи	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, РС, ПАР
Тема 5. Многоканальные РСПИ, радиосети	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, РС, ПАР
Тема 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, РС, ПАР
Итого за 3 семестр	56					
Промежуточная аттестация	36					
Итого 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	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
--	---	----	---	----	-----	----	-------------

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
семестр							
Тема 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации	4	4			8		16
Тема 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации	4	4			8		16
Тема 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования	6	6			10		22
Тема 4. Помехоустойчивость каналов связи	4	4			8		16
Тема 5. Многоканальные РСПИ, радиосети	4	4			8		16
Тема 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации	6	6			10		22
Итого за 3 семестр	28	28	–	–	52	–	108
Промежуточная аттестация							36
Итого по дисциплине							144

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

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации (РСПИ). Информация, сообщение, сигнал. Основные виды и характеристики сигналов в РСПИ. Структурная схема РСПИ. Классификация РСПИ. Основные характеристики и параметры РСПИ.

Тема 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации. Количество информации в сообщении. Энтропия. Пропускная способность канала. Квантование и дискретизация сигналов. Инженерный расчет количества информации. Избыточность данных и методы ее уменьшения. Общие сведения о кодировании источника сообщений (сжатии информации). Требования к устройству сжатия. Методы сжатия без потерь и с потерями. Основные методы сжатия речевой и видеоинформации.

Тема 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования. Принципы помехоустойчивого кодирования. Классификация и основные параметры помехоустойчивых кодов. Кодовое расстояние. Краткие сведения о конечных

полях. Поля Галуа. Блочные коды. Циклические коды. Каскадные коды. Сверточные коды.

Тема 4. Помехоустойчивость каналов связи. Оптимальный приемник и потенциальная помехоустойчивость передачи информации. Когерентные, квазикогерентные и некогерентные приемники двоичноманипулированных сигналов. Основы теории помехоустойчивости РСПИ. Помехоустойчивость приема двоично-манипулированных сигналов. Помехоустойчивость одноканальных РСПИ с амплитудной (АМ, БМ, ОМ), частотной и фазовой модуляцией. Помехоустойчивость импульсной модуляции. . Повышение помехоустойчивости РСПИ.

Тема 5. Многоканальные РСПИ, радиосети. Общие сведения о многоканальных и многостанционных РСПИ. Классификация многостанционных радиосистем. Виды протоколов связи. Системы с частотным и временным разделением каналов. Принципы синхронизации в радиосистемах передачи информации. Системы с разделением каналов по форме сиг

Тема 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации. Радиотелеметрические системы космических аппаратов. Сотовые и спутниковые системы передачи информации. Особенности защиты информации

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Тема 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации	4
2	Тема 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации	4
3	Тема 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования	6
4	Тема 4. Помехоустойчивость каналов связи	4
5	Тема 5. Многоканальные РСПИ, радиосети	4
6	Тема 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации	6
Итого по дисциплине		28

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1]. Подготовка к устному опросу.	8
2	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1]. Подготовка к устному опросу.	8
3	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1]. Подготовка к устному опросу.	10
4	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1]. Подготовка к устному опросу.	8
5	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1]. Подготовка к устному опросу	8
6	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1]. Подготовка к устному опросу	10
Итого по дисциплине		52

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09917-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539832> (дата обращения: 15.03.2024).

2. Радиотехнические системы : учебное пособие для вузов / М. Ю. Застела [и др.] ; под общей редакцией М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06598-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540113> (дата обращения:

15.03.2024).

б) дополнительная литература:

3. Акулиничев, Ю. П. Радиотехнические системы передачи информации : учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. — Москва : ГУСУР, 2015. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110312> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Информационные технологии в радиотехнических системах : учебное пособие / под редакцией И. Б. Федорова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 846 с. — ISBN 978-5-7038-3409-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106284> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

5. **Правительство РФ** [Электронный ресурс] официальный сайт Правительства РФ. - Режим доступа: [http:// www.government.ru/](http://www.government.ru/), свободный (дата обращения 20.01.2021).

6. **Библиотека СПбГУ ГА** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/> , свободный (дата обращения 20.01.2021).

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 20.01.2021).

8. **Гарант** [Электронный ресурс] официальный сайт компании Гарант. - Режим доступа: <http://www.aero.garant.ru> , свободный (дата обращения 20.01.2021)

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория №254, оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор, интерактивная доска, а также аудитории.

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование дисциплины	Наименование специальных	Оснащенность специальных помещений и	Перечень лицензион-
-------------------------	--------------------------	--------------------------------------	---------------------

	помещений и помещений для самостоятельной работы	помещений для самостоятельной работы	ного программного обеспечения
Информационные каналы систем управления	Аудитория 254	Комплект учебной мебели: парты и стулья (вместимость: 26 посадочных мест) МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор, интерактивная доска	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 Acrobat Professional 9 Windows International Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS Konsi- SWOT ANALYSIS Konsi - FOREXSAL

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.

Практические занятия 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.

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 экзамена в 3 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Билет включает два теоретических вопроса и задачу.

9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

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 работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

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

Входной контроль не предусмотрен.

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		
ПК-1	<p>ИД_{ПК-1}¹</p> <p>ИД_{ПК-1}²</p> <p>ИД_{ПК-1}³</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы и принципы процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам; – сущность и значение критического анализа научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – теоретические основы функционирования беспилотных авиационных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам; – осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – применять алгоритмы функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем; <p>Владеть:</p>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<ul style="list-style-type: none"> – методами идентификации и оценивания процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам – навыками использования современных подходов и методов решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – методиками разработки алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем.
ПК-3	<p>ИД_{ПК-3}¹</p> <p>ИД_{ПК-3}²</p> <p>ИД_{ПК-3}³</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы и принципы процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам; – сущность и значение критического анализа научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – теоретические основы функционирования беспилотных авиационных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам; – осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – применять алгоритмы функционирования систем ориентации, стабилизации, навига-

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>ции и управления беспилотных авиационных систем;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами идентификации и оценивания процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам – навыками использования современных подходов и методов решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – методиками разработки алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем.
ПК-4	<p>ИД_{ПК-4}¹</p> <p>ИД_{ПК-4}²</p> <p>ИД_{ПК-4}³</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы и принципы процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам; – сущность и значение критического анализа научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – теоретические основы функционирования беспилотных авиационных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам; – осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять алгоритмы функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами идентификации и оценивания процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам – навыками использования современных подходов и методов решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – методиками разработки алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем.
II этап		
ПК-1	<p>ИД_{ПК-1}¹</p> <p>ИД_{ПК-1}²</p> <p>ИД_{ПК-1}³</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы и принципы процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам; – сущность и значение критического анализа научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – теоретические основы функционирования беспилотных авиационных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – применять алгоритмы функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами идентификации и оценивания процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам – навыками использования современных подходов и методов решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – методиками разработки алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем.
ПК-3	<p>ИД_{ПК-3}¹</p> <p>ИД_{ПК-3}²</p> <p>ИД_{ПК-3}³</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы и принципы процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам; – сущность и значение критического анализа научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – теоретические основы функционирования беспилотных авиационных систем; <p>Уметь:</p>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<ul style="list-style-type: none"> – применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам; – осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – применять алгоритмы функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами идентификации и оценивания процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам – навыками использования современных подходов и методов решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – методиками разработки алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем.
ПК-4	<p>ИД_{ПК-4}¹</p> <p>ИД_{ПК-4}²</p> <p>ИД_{ПК-4}³</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы и принципы процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам; – сущность и значение критического анализа научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – теоретические основы функционирования

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>ния беспилотных авиационных систем;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам; – осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – применять алгоритмы функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами идентификации и оценивания процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам – навыками использования современных подходов и методов решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам; – методиками разработки алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем.

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

9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов устного опроса

1. Информация, сообщение, сигнал.
2. Основные виды и характеристики сигналов в РСПИ.
3. Структурная схема РСПИ. Классификация РСПИ.
4. Основные характеристики и параметры РСПИ.
5. Количество информации в сообщении. Энтропия.
6. Пропускная способность канала.
7. Квантование и дискретизация сигналов.
8. Инженерный расчет количества информации.
9. Избыточность данных и методы ее уменьшения.
10. Общие сведения о кодировании источника сообщений (сжатии информации).
11. Требования к устройству сжатия.

12. Методы сжатия без потерь и с потерями.
13. Основные методы сжатия речевой и видеoinформации.

Темы докладов

Доклады по дисциплине не предусмотрены.

Типовые ситуационные задачи

Ситуационные задачи по дисциплине не предусмотрены.

Примерный вариант письменной аудиторной работы

Письменная аудиторная работа не предусмотрена.

9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Информация, сообщение, сигнал.
2. Основные виды и характеристики сигналов в РСПИ.
3. Структурная схема РСПИ. Классификация РСПИ.
4. Основные характеристики и параметры РСПИ.
5. Количество информации в сообщении. Энтропия.
6. Пропускная способность канала.
7. Квантование и дискретизация сигналов.
8. Инженерный расчет количества информации.
9. Избыточность данных и методы ее уменьшения.
10. Общие сведения о кодировании источника сообщений (сжатии информации).
11. Требования к устройству сжатия.
12. Методы сжатия без потерь и с потерями.
13. Основные методы сжатия речевой и видеoinформации.
14. Принципы помехоустойчивого кодирования.
15. Классификация и основные параметры помехоустойчивых кодов.
16. Кодовое расстояние. Краткие сведения о конечных полях. Поля Галуа. Блочные коды.
17. Циклические коды. Каскадные коды. Сверточные коды.
18. Оптимальный приемник и потенциальная помехоустойчивость передачи информации. Когерентные, квазикогерентные и некогерентные приемники двоичноманипулированных сигналов.
19. Основы теории помехоустойчивости РСПИ.
20. Помехоустойчивость приема двоично-манипулированных сигналов.
21. Помехоустойчивость одноканальных РСПИ с амплитудной (АМ, БМ, ОМ), частотной и фазовой модуляцией.
22. Помехоустойчивость импульсной модуляции.
23. Повышение помехоустойчивости РСПИ.

24. Общие сведения о многоканальных и многостанционных РСПИ.
25. Классификация многостанционных радиосистем.
26. Виды протоколов связи.
27. Системы с частотным и временным разделением каналов. Принципы синхронизации в радиосистемах передачи информации.
28. Системы с разделением каналов по форме сигм.
29. Радиотелеметрические системы космических аппаратов. Сотовые и спутниковые системы передачи информации.
30. Особенности защиты информации.

Типовые задачи для проведения промежуточной аттестации

Задача 1. Условие физической реализуемости системы при:

- а) $h(t) > 0$ при $t > 0$
- б) $h(t) = 0$ при $t < 0$
- в) $h(t) < 0$ при $t < 0$

Задача 2. Найти весовую (импульсная переходная) функция $h(t)$ динамического объекта.

Задача 3 Найдите отклик линейной системы с известной импульсной переходной функцией вида... на входное воздействие.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Информационные каналы систем управления» 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 в 3 семестре. 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 25.04.03 Аэронавигация.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 14 «Аэродинамики и динамики полета»

«13» марта 20 24 года, протокол № 8.

Разработчик:

К.Т.Н., доцент.



Горбачев И.В.

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

Заведующий кафедрой № 12 «Радиоэлектронных систем»

К.Т.Н., доцент.



Горбачев И.В.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н., доцент



Баранов Н.Е.

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

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «17» апреля 20 24 года, протокол № 7.