

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» являются:

-систематизировать знания студентов о назначении, роли и эксплуатационно-технических характеристиках (ЭТХ) радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением;

- дать студентам систематические знания о принципах действия, структуре, особенностях построения радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением, радиотехнического оснащения аэродромов и воздушных трасс, а также о перспективах развития радиоэлектронных систем гражданской авиации;

- прививать студентам навыки инженерного мышления, основанного на знании основных понятий и определений из предметной области выбранной специализации и понимании сущности процессов, принципов построения и функционирования, происходящих в радиотехнических средствах навигации и управления воздушным движением.

Задачами освоения дисциплины являются:

-формирование знаний о назначении, роли радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением в обеспечении эффективного функционирования авиатранспортной системы;

-изучение принципов построения и функционирования, структуры и эксплуатационно-технических характеристиках (ЭТХ) радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением, а также особенностей их использования и перспективах развития;

-изучение тактических и технических параметров радионавигационных устройств и средств управления воздушным движением;

-формирование навыков расчета основных характеристик элементов радиотехнических устройств радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением;

-формирование умений по анализу, оценке и выбору эффективных и оптимальных решений инженерных задач.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» представляет собой дисциплину, относящуюся к части «ФТД. Факультативные дисциплины», относится к общеинженерным дисциплинам и требует от студентов знаний, умений и навыков по дисциплинам математического и естественнонаучного характера в объеме, определяемом соответствующими программами. Вопросы применения радиоэлектронных систем для целей навигации, посадки, связи и управления

воздушным движением и конкретные типы этих систем изучаются в соответствующих специальных дисциплинах на последующих курсах.

Дисциплина «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Введение в специальность», «Инженерно-техническое оборудование аэродромов», «Учебная (ознакомительная) практика» и «Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика (4 семестр).

Дисциплина «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» является обеспечивающей для дисциплин: «Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика (6 семестр), «Производственная (преддипломная) практика», а также для подготовки к сдаче и сдаче государственного экзамена и подготовке к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» изучается в 5 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	Способен осуществлять выбор состава и размещения инженерно-технических систем обеспечения полетов эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения
ИД ¹ _{ПК7}	Осуществляет выбор состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации воздушных судов и ОрВД
ИД ² _{ПК7}	Обеспечивает выбор состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации ВС и ОрВД
ИД ³ _{ПК7}	Применяет методы оптимизации состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации ВС и ОрВД

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- назначение, классификацию, решаемые задачи, основные эксплуатационно-технические характеристики, принципы построения и функционирования

радиотехнических устройств, составляющих основу радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением гражданской авиации;

- типы сигналов, их характеристики, принципы их обработки, методы аналитического представления сигналов, применяемых в радиотехнических устройствах, составляющих основу радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением гражданской авиации.

Уметь:

-анализировать основные характеристики сигналов и радиотехнических цепей в профессиональной деятельности;

-оценивать влияние различных факторов на функционирование основных типов радиотехнических цепей;

-оценивать спектральные и временные характеристики сигналов и помех;

-рассчитывать частотные и временные характеристики радиотехнических цепей.

Владеть:

- навыками оценки и расчета основных эксплуатационных показателей РТС навигации и УВД, оценивать эффективность их применения.

- современных методов компьютерного моделирования радиотехнических сигналов и цепей в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		5
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	28,3	28,3
лекции,		
практические занятия,	28	28
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовая работа		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	35	35
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачёту	8,7	8,7 зачет

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенция	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-7		
Тема 1. Физические основы радионавигации	6	*	ВК, ЛВ, ПЗ, АКС, СРС	У, СЗ
Тема 2. Радиопеленгационные системы	8	*	ВК, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 3. Угломерно-дальномерные радионавигационные системы	14	*	ВК, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 4. Спутниковые системы навигации	5	*	ВК, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 5. Автономные радионавигационные системы и бортовые навигационно-пилотажные комплексы	14	*	ВК, ЛВ, ПЗ, АКС, СРС	У, СЗ, РЗ
Тема 6. Системы посадки ВС	8	*	ВК, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 7. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства УВД	8	*	ВК, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Промежуточная аттестация	9		Зачет	У
Итого	72			

Сокращения: Л – лекция, ЛВ – лекция-визуализация, ПЗ- практические занятия, АКС – анализ конкретной ситуации, СЗ – ситуационная задача, РЗ – расчетная задача, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У– устный опрос.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Физические основы радионавигации		2			4		6
Тема 2. Радиопеленгационные системы		4			4		8
Тема 3. Угломерно-дальномерные радионавигационные системы		6			8		14

Тема 4. Спутниковые системы навигации		2			3		5
Тема 5. Автономные радионавигационные системы и бортовые навигационно-пилотажные комплексы		6			8		14
Тема 6. Системы посадки ВС		4			4		8
Тема 7. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства УВД		4			4		8
Промежуточная аттестация							9
Итого		28			35		72

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Физические основы радионавигации

Краткая история развития авиационных радиотехнических систем навигации и управления воздушным движением.

Назначение и эксплуатационно-технические характеристики РТС Н и П. Методы радионавигации. Задачи, решаемые на различных этапах полета, их содержание и радиотехнические средства, обеспечивающие этапы необходимой информацией. Классификация РТС Н и П, их достоинства и недостатки. Роль и место РТС Н и П в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов.

Эксплуатационно-технические характеристики РТС Н и П: точность, надежность, зона действия и рабочая область, пропускная способность, целостность и другие технические параметры.

Основные методы радионавигации: счисление пути, позиционный, обзорно-сравнительный. Временные, частотные, фазовые методы измерения навигационных параметров: расстояния, разности расстояний, углов.

Тема 2. Радиопеленгационные системы

Автоматический радиокompас (АРК) и наземные автоматические радиопеленгаторы (АРП).

Назначение, разновидности и ЭТХ АРК Принцип действия и структура АРК. Режимы работы и особенности применения АРК.

Назначение, разновидности и ЭТХ АРП. Принцип действия и структура амплитудного и доплеровского АРП.

Тема 3. Угломерно-дальномерные радионавигационные системы

Радиотехнические системы ближней навигации (РСБН). Всенаправленные радиомаяки и дальномерные РНС.

Назначение, разновидности и ЭТХ РСБН. Принцип действия и структура азимутального, дальномерного и индикаторного каналов РСБН. Бортовое оборудование.

Назначение, разновидности и ЭТХ радиомаяков типа VOR. Принцип действия и структура стандартного радиомаяка VOR, его недостатки.

Структурная схема и работа бортовой аппаратуры. Принцип действия доплеровского радиомаяка DVOR. Назначение, разновидности и ЭТХ дальномерных РНС, их принцип действия.

Тема 4. Спутниковые системы навигации

Назначение, разновидности и ЭТХ ССН Принципы и методы навигационных определений по ИСЗ.

Спутниковые системы ГЛОНАСС и NAVSTAR/GPS, их принцип действия, различия.

Структура навигационного сигнала. Системы функционального дополнения.

Тема 5. Автономные радионавигационные системы и бортовые навигационно-пилотажные комплексы

Доплеровские измерители скорости и угла сноса, радиовысотомеры и бортовые навигационно-пилотажные комплексы. Бортовые системы предотвращения столкновений (БСПС).

Назначение, разновидности и ЭТХ ДИСС. Принцип измерения путевой скорости и угла сноса. Особенности применения ДИСС.

Назначение, разновидности и ЭТХ радиовысотометров. Принцип действия и структура радиовысотомера.

Назначение и классификация БСПС, решаемые задачи, основные ЭТХ.

Назначение, состав, основные ЭТХ и особенности БНПК ВС различных классов. Точность самолетовождения при комплексном использовании различных РТС.

Автоматизация расчета погрешностей с использованием современных методов компьютерного моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

Тема 6. Системы посадки воздушных судов (ВС)

Назначение, классификация, состояние систем посадки ВС.

Упрощенные системы посадки. Назначение и состав оборудования упрощенной системы посадки ОСП, размещение на аэродроме. Принцип действия и структура и ЭТХ приводных радиостанций, маркерных радиомаяков и маркерных радиоприемников.

Радиомаячные системы посадки метрового диапазона. Назначение, основные ЭТХ, состав и размещение оборудования РМСП МД на аэродроме. Принцип действия и структура курсового и глиссадного радиомаяков ILS I категории. Ограничения и недостатки РМСП метрового диапазона волн.

Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона. Назначение, основные ЭТХ, состав и размещение оборудования РМСП СД на аэродроме. Способ формирования угловой информации и принцип действия РМСП СД, формат сигнала. Преимущества РМСП СД.

Перспективы развития систем посадки ВС: радиолокационные, лазерные, телевизионные, спутниковые. Посадочный туннель.

Тема 7. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства управления воздушным движением (УВД)

Назначение и состав систем УВД. Средства радиолокационного наблюдения. Автоматизация процессов УВД. Классификация систем УВД. Структура автоматизированной системы УВД.

Обобщенная структурная схема и принципы функционирования радиолокационной станции (РЛС). Первичные и вторичные РЛС.

Эксплуатационно-технические характеристики РЛС.

Трассовые и аэродромные радиолокационные станции. РЛС обзора летного поля и метеорологические радиолокационные станции. Радиолокационные комплексы УВД.

Автоматическое зависимое наблюдение. Принципы построения и возможности АЗН. Широковещательное автоматическое зависимое наблюдение. Бортовая и наземная аппаратура АЗН.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Физические основы функционирования средств радионавигации.	2
2	Практическое занятие №2. Радиопеленгаторы и радиоконпасы	4
3	Практическое занятие №3 Радиотехническая система ближней навигации	2
3	Практическое занятие № 4. Дальномерные и разностно-дальномерные методы измерения	4
4	Практическое занятие № 5. Структура навигационного сигнала СНС	2
5	Практическое занятие № 6. Погрешности измерений измерителей ДИСС и радиовысотометров. Автоматизация расчета погрешностей с использованием современных методов компьютерного моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	6
6	Практическое занятие № 7. Размещение средств систем посадки метрового и сантиметрового диапазонов	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
7	Практическое занятие № 8. Параметры радиолокационных систем УВД	2
7	Практическое занятие №9 Формирование перспективной структуры системы обеспечения полетов	2
Итого		28

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1-7	Подготовка к лекциям [1]: - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6); - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	12
1-7	Подготовка к практическим занятиям [1,3,4]: -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	23
Итого		35

5.7 Курсовая работа

Учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь: Учебное пособие/ [Кудряков С.А., Кульчицкий В.К., Поваренкин Н.В., Пономарев В.В., Рубцов Е.А., Соболев Е.В., Сушкевич Б.А.]: Под ред. Кудрякова С.А.- СПб.: Свое Издательство, 2016. – 287 с. Количество экземпляров – 50.

2. Автоматизированные системы управления воздушным движением. Новые информационные технологии в авиации: Учебное пособие /под ред. С.Г. Пятко и А.И. Красова/. – СПб: Политехника, 2004. – 449 с. Количество экземпляров -15.

б) дополнительная литература:

3. Кузнецов А.А. и др. Эксплуатация средств УВД. Справочник. – М.: Транспорт, 1983. – 356 с.

4.Олянюк П.В., Астафьев Г.П., Грачев В.В. Радионавигационные устройства и системы гражданской авиации. – М: Транспорт, 1983. – 356 с.

5.Соболев Е.В. Радиотехнические средства навигации и посадки. Тексты лекций. – С.Пб: АГА, 1994. – 289 с.

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

6. **«Отечественная радиотехника»** - виртуальный музей [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный (дата обращения 27.01.2021).

7. **«Радиокот»** - виртуальный форум [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://radiokot.ru/forum>, свободный (дата обращения 27.01.2021).

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

8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 27.01.2021).

9. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 27.01.2021).

10.**Scilab** [Программное обеспечение] - Режим доступа <http://www.scilab.org/> свободный (дата обращения: 27.01.2021).

11.**GNU Octave**[Программное обеспечение] – Режим доступа <http://gnu.org> свободный (дата обращения: 27.01.2021).

12. **Программный пакет MULTISIM 10.1 для моделирования электронных схем** [Программное обеспечение] - Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика».

13. **MATHCAD-14** [Программное обеспечение] - Лицензия №2566427 от 27 декабря 2010 года.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения образовательного используются аудитории №250 и №242, характеристика материально-технического обеспечения которых приведена в ниже следующей таблице.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Информационное обеспечение системы управления воздушным движением	Ауд. 250 Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория занятий семинарского типа	Комплект учебной мебели – 22 шт. Стационарный проектор CASIO Ноутбук Acer F80C Доска меловая Экран библиотека примеров компьютерного моделирования радиотехнических систем Комплект тематических плакатов по дисциплине «Теория радиотехнических цепей и сигналов» фонд специальной литературы, фонд учебных пособий	Microsoft Windows 7 Professional (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)
2	Информационное обеспечение системы управления воздушным движением	Ауд. 242 Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория занятий семинарского типа	Доска меловая 15 персональных компьютеров Проектор Acer X1261P Экран Библиотека примеров компьютерного моделирования радиотехнических систем	Scilab [Программное обеспечение] – Режим доступа http://www.scilab.org/ <u>свободный</u> (дата обращения: 11.01.2020). Программный пакет MULTISIM 10.1 для

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			Комплект тематических плакатов по дисциплине «Электроника и электротехника», фонд специальной литературы, фонд учебных пособий	моделирования электронных схем [Программное обеспечение] (Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года, ООО «Динамика») МATHCAD-14 [Программное обеспечение] (лицензия № 2566427 от 27 декабря 2010 года)

8 Образовательные и информационные технологии

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или темам изучаемой дисциплины.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. Лекции-визуализации сопровождаются демонстрацией работы реальных радиотехнических устройств или действующих имитационных моделей с использованием образовательной технологии – анализ конкретной ситуации на основе решения профессиональных ситуационных задач.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков в ходе решения расчетных и ситуационных задач профессиональной деятельности.

Таким образом, лекции-визуализации, практические занятия и курсовая работа по дисциплине «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» являются составляющими практической подготовки

обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения, закрепления и углубления полученных знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета в пятом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: устные опросы, расчетные/логические задачи и ситуационные задачи. Для обеспечения более глубокого освоения дисциплины фонд оценочных средств по семестрам строится по принципу нарастающего итога, интегрируя темы текущего семестра с ранее освоенным материалом.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам (п. 9.4).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» проводится в пятом семестре в форме зачета. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины.

Зачет предполагает устный ответ на 1 теоретический вопрос, решение расчетной/логической задачи и решение ситуационной задачи из перечня типовых вопросов и задач п.9.6.

Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний 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 расчетных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, анализирует и дает обоснованную оценку полученных результатов;

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

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, а также проанализировать, обосновать и оценить полученные результаты.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам в форме устного опроса

Обеспечивающие дисциплины: «Введение в специальность», «Инженерно-техническое оборудование аэродромов», «Учебная (ознакомительная) практика» и «Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика (4 семестр).

Примерные вопросы входного контроля:

1. Дайте определение гармонического сигнала.
2. Для каких целей используется метод комплексных амплитуд?
3. Какие формы представления комплексных чисел вам известны?
4. Что такое норма вектора?
5. Что такое собственные числа матрицы?
6. Какие компьютерные программы для инженерных расчетов и моделирования вам известны?

7. Что такое резонанс в электрической цепи?
8. Приведите пример использования закона Ома для цепи переменного тока.
9. Преобразуйте следующего выражения в экспоненциальную форму $\cos(\omega t) + j\sin(\omega t) = \dot{i}$
10. Поясните суть метода комплексных амплитуд.
11. Приведите компонентные уравнения пассивных элементов цепи.
12. Перечислите законы Кирхгофа для электрической цепи. Приведите примеры их использования.
13. Выведите формулу для действующего значения напряжения.
14. Для цепи синусоидального тока, заданной принципиальной схемой, найдите токи, протекающие через элементы, указанные преподавателем.
15. На примере заданной электрической цепи продемонстрируйте применение метода эквивалентного источника.

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

Компетенци и	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-7	ИД ¹ _{ПК7} ИД ² _{ПК7} ИД ³ _{ПК7}	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, классификацию, решаемые задачи, основные эксплуатационно-технические характеристики, принципы построения и функционирования радиотехнических устройств, составляющих основу радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением гражданской авиации; - типы сигналов, их характеристики, принципы их обработки, методы аналитического представления сигналов, применяемых в радиотехнических устройствах, составляющих основу радиотехнических средств навигации и управления воздушным движением гражданской авиации. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать основные характеристики сигналов и радиотехнических цепей в профессиональной деятельности; - оценивать влияние различных факторов на

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		функционирование основных типов радиотехнических цепей; -оценивать спектральные и временные характеристики сигналов и помех; -рассчитывать частотные и временные характеристики радиотехнических цепей. Владеет: - навыками расчета основных эксплуатационных показателей РТС навигации и УВД, оценивать эффективность их применения.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации.

Для зачета в 5 семестре:

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 расчетных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, анализирует и дает обоснованную оценку полученных результатов;

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

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, а также проанализировать, обосновать и оценить полученные результаты.

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

Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме устного опроса и проведения промежуточной аттестации в форме зачета в 5 семестре

1. Приведите основные задачи РТС Н и П, решаемые на различных этапах полета.
2. Какие сигналы используют в радионавигационном устройстве для решения навигационной задачи?
3. Какие основные классификационные признаки радионавигационных устройств?
4. Приведите основные ЭТХ РТС Н и П. Как они влияют на безопасность полетов?
5. Чем ограничена дальность действия радиолинии радионавигационного устройства, работающей в УКВ-диапазоне?
6. На чем основано построение амплитудного радиопеленгатора (АРП)?
7. Из чего состоит антенная система автоматического радиокompаса (АРК)?
8. На чём основан принцип действия (измерения дальности) фазового радиодальномера?
9. Какие типы РСБН имеют широкое применение в гражданской авиации и в чем их отличие?
10. Какова функция эталона времени аппаратуры потребителя пассивной дальномерной РНС?
11. Назовите сегменты спутниковой системы навигации. С какой целью применяются функциональные дополнения?
12. Оцените достоинства и недостатки ДИСС с частотной модуляцией?
13. Что препятствует использованию частотного радиовысотомера для измерения больших высот?
14. Какие функции выполняет бортовая радиолокационная станция на современных воздушных судах, какие задачи она решает в структуре пилотажно-навигационного комплекса?
15. Какие классы активных СПС существуют в эксплуатации?
16. Перечислите основные отличия РМСП различных категорий?
17. Каково основное отличие РСМП сантиметрового и метрового диапазонов?
18. Какие элементы входят в упрощенную систему посадки ОСП?
19. Какие измерительные каналы входят в РМСП метрового диапазона, и чем они отличаются друг от друга?
20. Критические зоны радиомаячной системы посадки (РМСП) и чем они регламентируются?
21. Опишите принцип работы ЛККС.
22. Основные тактические и технические характеристики РЛС УВД?
23. Какие виды РЛС используются в системе УВД?
24. Какие основные требования к размещению РЛС обзора летного поля?
25. Какими достоинствами обладает система АЗН-В?

26. Из каких основных структурных элементов состоит система АЗН-В?
27. Приведите структурную схему МПСН и опишите принцип работы.

Перечень типовых расчетных и логических задач для текущего контроля в форме устного опроса и проведения промежуточной аттестации в форме зачета в 5 семестре

1. По исходным данным рассчитать погрешность измерения местоположения воздушного судна на трассе.
2. По исходным данным рассчитать и оценить точность самолетовождения при комплексном использовании различных РТС.
3. На основе исходных данных рассчитать характеристики РТС.

Перечень типовых ситуационных задач для текущего контроля в форме устного опроса и проведения промежуточной аттестации в форме зачета в 5 семестре

1. По исходным данным рассчитать и оценить точность самолетовождения при комплексном использовании различных РТС.
2. Используя исходные данные определить оптимальный состав РТС для решения задачи радионавигации.
3. На основании расчета характеристик РТС оценить оптимальность их состава в системе радионавигации.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая в 5 семестре к изучению дисциплины «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

В 5 семестре особое внимание уделяется развитию способностей студента в решении нестандартных задач на основе ранее изученного материала. В конце 5 семестра проводится промежуточная аттестация в форме зачета.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению принципов построения, работы, анализу радиоэлектронных систем и их элементов, а также места применения изучаемого материала в системе радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы научных знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития радиоэлектронных систем.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области авиационных радиотехнических цепей.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется до начала занятий самостоятельно провести предварительное ознакомление с материалом предстоящей лекции по пособию и оформить краткий предварительный конспект.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях, иллюстрируются примерами их практической реализации в радиоэлектронных системах и средствах авиационной электросвязи и передачи данных. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана.

Входной контроль в форме устного опроса преподаватель проводит в начале изучения каждой новой темы.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений инженерных исследований.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению инженерных расчетов, а также изучение методов построения и расчета характеристик радиоэлектронных систем и их элементов.

На практических занятиях отрабатываются решения расчетных/логических задач и ситуационных по материалу изучаемой дисциплины. Осваиваются методы аналитического решения расчетных/логических задач и вырабатываются навыки использования имитационного и численного моделирования ситуационных задач. Значительная часть практических занятий связана с приростом компетенций в использовании цифровых технологий в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала.

На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды работы (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6).

Итоговый контроль знаний студентов по темам дисциплины проводится в форме выполнения заданий практических занятий, а по семестрам – в виде зачета.

Примерный перечень вопросов, а также типовые задачи для зачета по дисциплине «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» приведен в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиоэлектронных систем (№12) «25» мая 2021 года, протокол № 8.

Разработчик:

К.т.н., доцент


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

Ткачев В.Р.

Заведующий кафедрой №12 «Радиоэлектронные системы»

Д.т.н., с.н.с.


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

Кудряков С.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО

Д.т.н., с.н.с.


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

Кудряков С.А.

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