

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Радиооборудование воздушных судов**

Специальность:

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация:

**Организация летной работы**

Квалификация выпускника:

**инженер**

Форма обучения:

**очная**

Санкт-Петербург  
2019

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Радиооборудование ВС» являются формирование у обучающихся систематизированных знаний: о назначении, принципах работы, основных эксплуатационных характеристиках, размещении на воздушном судне (ВС) бортовой аппаратуры систем электросвязи, радионавигационных и посадочных средств; об организации, выполнения, обеспечения и обслуживания полетов воздушных судов; о роли и возможностях радиотехнических устройств и систем связи, навигации, посадки и наблюдения в вопросах достижения высокой эффективности авиаперевозок и обеспечения требуемого уровня безопасности полетов.

Задачи дисциплины:

формирование представлений об эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов, бортовых навигационных систем и аппаратуры УВД;

формирование навыков по определению работоспособности эксплуатируемого оборудования;

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

привитие студентам навыков инженерного мышления, основанного на знании основных понятий и определений из предметной области выбранной специализации и понимании сущности процессов, происходящих в радиоэлектронных системах гражданской авиации, и принципов их построения и функционирования.

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

Дисциплина «Радиооборудование воздушных судов» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Профессионального цикла.

Дисциплина «Радиооборудование воздушных судов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Авиационная электросвязь», «Иностранный язык (Английский язык)», «Радиооборудование однодвигательного учебного самолета тип 1», «Радиооборудование однодвигательного учебного самолета тип 2».

Дисциплина изучается в 7 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
Способностью актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33)	<p><b>Знать:</b> влияние современных радиоэлектронных систем наблюдения, электросвязи и радионавигации на безопасность, регулярность и экономичность полётов ВС.</p> <p><b>Уметь:</b> находить и использовать информацию о назначении, решаемых задачах и основных эксплуатационно-технических характеристиках наземных, бортовых и спутниковых радиотехнических систем (РТС) навигации, электросвязи и наблюдения, применяемых в ГА.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки возможностей применения радиоэлектронных средств наблюдения и навигации для решения конкретных задач самолётовождения по их известным эксплуатационно-техническим характеристикам.</p>
Способностью применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)	<p><b>Знать:</b> принципы взаимодействия бортового и наземного оборудования радиоэлектронных систем наблюдения, электросвязи и радионавигации.</p> <p><b>Уметь:</b> квалифицированно, в соответствии с требованиями Федеральных авиационных правил (ФАП) и Руководств по лётной эксплуатации осуществлять лётную эксплуатацию бортовой части радиоэлектронных систем наблюдения ВС, средств связи, навигационного обеспечения и посадки ВС.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками лётной эксплуатации радиоэлектронного оборудования (РЭО) осваиваемых воздушных судов.</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность оценивать техническое состояние воздушных судов и систем при выполнении полета (ПСК-1.14)	<p>Знать: назначение, решаемые задачи и основные эксплуатационно-технические характеристики наземных, бортовых и спутниковых радиотехнических систем (РТС) навигации, электросвязи и наблюдения, применяемых в ГА.</p> <p>Уметь: технически грамотно использовать возможности бортового оборудования радиолокационных и радионавигационных систем и систем электросвязи для выполнения полёта на ВС соответствующих видов и типов.</p> <p>Владеть: правилами оценки технического состояния и летной годности осваиваемых воздушных судов.</p>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	58,5	58,5
лекции	28	28
практические занятия	28	28
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	18,5	18,5
Промежуточная аттестация:	33,5	33,5
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	31	31

## 5. Содержание дисциплины

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

Тема дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-33	ПК-20	ПСК-1.14		
Тема 1. Введение. Общие сведения о радиоэлектронном оборудовании ВС	5	+	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 2. Бортовые средства авиационной связи	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 3. Общие сведения о системах радионавигации. Автоматические радиоконпасы	5	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 4. Доплеровские измерители путевой скорости и угла сноса	5	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 5. Радиотехнические системы ближней навигации и посадки	9	+	+	+	ЛВ, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 6. Самолётные радиодальномёры	5,5	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 7. Спутниковые системы дальней навигации и посадки	6	+	+	+	ЛВ, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 8. Общие сведения о системах радиолокации. Бортовые радиолокационные станции	6	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 9. Радиовысотомёры	6	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 10. Самолётные радиолокационные ответчики	6	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 11. Бортовые системы предупреждения столкновений в воздухе TCAS (оповещения о воздушном движении TAS)	6	+	+	+	ЛД, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 12. Бортовые системы предупреждения о близости земли EGPWS (TAWS)	6	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Итого за семестр	74,5					

Тема дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-33	ПК-20	ПСК-1.14		
Промежуточная аттестация	33,5				К	Э
Итого по дисциплине	108					

Сокращения: Л – лекция, ЛВ – лекция-визуализация, ЛБ – лекция-беседа, ЛД – лекция-дискуссия, ПЗ- практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, УЗ – учебное задание, К – консультация, Э – экзамен.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Тема 1. Введение. Общие сведения о радио-электронном оборудовании ВС	2	2	1	5
Тема 2. Бортовые средства авиационной связи	4	4	1	9
Тема 3. Общие сведения о системах радионавигации. Автоматические радиоконпасы	2	2	1	5
Тема 4. Доплеровские измерители путевой скорости и угла сноса	2	2	1	5
Тема 5. Радиотехнические системы ближней навигации и посадки	4	4	1	9
Тема 6. Самолётные радиодальномеры	2	2	1,5	5,5
Тема 7. Спутниковые системы дальней навигации и посадки	2	2	2	6
Тема 8. Общие сведения о системах радиолокации. Бортовые радиолокационные станции	2	2	2	6
Тема 9. Радиовысотомеры	2	2	2	6
Тема 10. Самолётные радиолокационные ответчики	2	2	2	6
Тема 11. Бортовые системы предупреждения столкновений в воздухе TCAS	2	2	2	6
Тема 12. Бортовые системы предупреждения о близости земли EGPWS	2	2	2	6
Итого за семестр	28	28	18,5	74,5
Промежуточная аттестация				33,5
Итого по дисциплине				108

## **5.3 Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Введение. Общие сведения о радиоэлектронном оборудовании ВС**

Содержание и особенности дисциплины. Связь с другими дисциплинами. Классификация и состав РЭО современных ВС различных классов. Назначение, решаемые задачи радиоэлектронных систем связи, локации и навигации.

### **Тема 2. Бортовые средства авиационной связи**

Бортовые средства авиационной связи современных ВС. Назначение, виды, классификация бортовых средств авиационной связи.

Назначение, решаемые задачи, принцип функционирования и основы эксплуатации систем передачи данных ACARS, CPDLC, аппаратуры селективного вызова SELCAL, средств внутрисамолётной связи, оповещения и развлечения пассажиров.

Самолётные переговорные устройства (Intercom) и аудиопанели, самолётные громкоговорящие устройства и системы. Назначение, решаемые задачи, состав и размещение блоков на ВС, принципы функционирования.

Бортовые радиостанции ОБЧ (МВ) и ВЧ (ДКМВ) диапазонов радиоволн. Назначение, решаемые задачи, состав и размещение, принципы функционирования. Самолётные системы регистрации звуковой информации. Включение, настройка, проверка работоспособности, эксплуатация в полете. Возможные отказы и неисправности, действия пилотов при их возникновении.

Спутниковая система поиска и спасения «КОСПАС-САРСАТ»: назначение, состав, организация, основные параметры, принцип определения места положения аварийного судна. аварийные радиостанции и радиомаяки, сертификационные требования, комплектация и размещение на самолёте, эксплуатационно-технические показатели, электропитание, органы управления; эксплуатация автоматического радиомаяка.

### **Тема 3. Общие сведения о системах радионавигации. Автоматические радиоконпасы**

Классификация систем воздушной радионавигации по диапазонам используемых радиочастот: средние частоты (СЧ) – ПРС/АРК, очень высокие частоты (ОВЧ) – VOR/Курс-МП, ультравысокие частоты (УВЧ) – DME/СД, спутниковые системы навигации – GNSS. Назначение, решаемые задачи, основные принципы функционирования; основы лётной эксплуатации.

Назначение решаемые задачи и принцип работы бортовых автоматических радиоконпасов (АРК). Структурная схема типового АРК, основные эксплуатационно-технические характеристики, режимы работы и условия их использования, управление работой. Причины возникновения погрешностей пеленгования в АРК, характер их изменения. Методы учёта и компенсации погрешностей.

Состав АРК и размещение на ВС. Управление и индикация. Включение,

настройка, проверка работоспособности, основы лётной эксплуатации. Возможные отказы и неисправности, действия пилотов при их возникновении.

#### **Тема 4. Доплеровские измерители путевой скорости и угла сноса**

Назначение и типы доплеровских измерителей путевой скорости и угла сноса (ДИСС). Принципы действия и основные эксплуатационно-технические параметры ДИСС. Особенности работы ДИСС при полётах над сушей и морем. Упрощённая структурная схема ДИСС. Информационные связи ДИСС с другими бортовыми системами. Основы эксплуатации самолётных ДИСС.

#### **Тема 5. Радиотехнические системы ближней навигации и посадки**

Назначение, решаемые задачи, классификация и состав радиотехнических систем ближней навигации и посадки ОВЧ диапазона; их взаимодействие с наземным оборудованием. Методы измерения азимута и дальности (аналоговые и цифровые). Принципы работы навигационных и посадочных каналов. Основные эксплуатационно-технические параметры, органы управления и индикации радиотехнических систем ближней навигации и посадки ОВЧ диапазона. Их использование для зональной навигации RNAV и посадки. Микроволновые системы посадки (MLS); решаемые задачи, принципы работы (принцип TRSB), размещение, зона действия, основные эксплуатационно-технические характеристики. Основы эксплуатации радиотехнических систем ближней навигации и посадки.

Бортовая навигационно-посадочная аппаратура NAV/ILS (VOR/LOC/GS). Комплект и размещение аппаратуры на ВС, основные эксплуатационно-технические показатели, электропитание и защита. Управление, индикация и контроль аппаратуры. Включение, настройка, предполётная проверка и эксплуатация в режимах навигации и посадки. Возможные отказы; действия экипажа при отказах аппаратуры в полёте.

#### **Тема 6. Самолётные радиодальномеры**

Назначение, решаемые задачи, принципы действия, связи с системами ВС, основы эксплуатации самолётных радиодальномеров. Состав и размещение аппаратуры на ВС, основные эксплуатационно-технические показатели; электропитание и защита самолётного дальномера DME. Управление, индикация и контроль работоспособности. Включение, настройка, и эксплуатация дальномера в полёте. Возможные отказы и действия пилотов при их возникновении.

#### **Тема 7. Спутниковые системы дальней навигации и посадки**

Назначение, состав, типы, основные параметры радиотехнических систем дальней навигации (РСДН). Методы определения навигационных параметров. Принципы действия фазовых разностно-дальномерных и дальномерных РСДН. Спутниковые системы глобальной навигации GNSS (GPS, ГЛОНАСС, Галилео и др.); перспективы их совместного использования и место в концепции CNS/ATM. Функциональные дополнения спутниковых систем дальней навига-



ции. Дифференциальные спутниковые системы посадки (DGPS).

Самолетные приёмовычислители (приёмники) GNSS. Назначение, решаемые задачи, состав и размещение аппаратуры на ВС, основные эксплуатационно-технические показатели; электропитание и защита. Органы управления и индикация (CDI, Moving MAP, TOPO, TRAFFIC, TERRAIN, STRMSCP и др.) Включение, настройка, и управление работой аппаратуры в полёте. Аэронавигационная база данных, её обновление. Страницы и группы страниц информации на многофункциональных дисплеях. Создание пользовательских WPT. Режимы работы DIRECT TO, OBS. Работа с флайт-планами. Возможные отказы; действия экипажа при отказах аппаратуры в полёте; эксплуатационные ограничения.

### **Тема 8. Общие сведения о системах радиолокации. Бортовые радиолокационные станции**

Классификация систем радиолокации (РЛ), применяемых в ГА; первичные (ПРЛ) и вторичные (ВРЛ) радиолокаторы. Назначение, решаемые задачи, основные принципы функционирования; основы лётной эксплуатации.

Назначение и классификация активных метеонавигационных радиолокационных станций (МНРЛС). Принцип действия, режимы работы, основные эксплуатационно-технические характеристики. Формирование навигационной информации, разрешающая способность и точность измерений. Особенности преобразования отражённых сигналов. Пассивные МНРЛС (штормоскопы). Принцип функционирования. Индикация грозовых разрядов. Режимы CELL и STRIKE. Специализированные бортовые РЛС. Аппаратура РЛС, комплект и размещение аппаратуры на ВС, основные эксплуатационно-технические показатели, электропитание и защита, настройка изображения. Контроль работоспособности и эксплуатация в полёте. Возможные неисправности и отказы МНРЛС; действия экипажа при их возникновении.

### **Тема 9. Радиовысотомеры**

Принципы измерения истинной высоты полёта в частотных радиовысотомерах (РВ). Структурные схемы РВ несledящего и следящего типов. Схемы встроенного контроля и сигнализации достижения заданной высоты. Погрешности РВ. Основы эксплуатации РВ на ВС (решаемые задачи, функциональные связи). Комплект и размещение аппаратуры на ВС, основные эксплуатационно-технические показатели, электропитание и защита. Управление, индикация и сигнализация. Включение, проверка работоспособности и эксплуатация в полёте. Возможные отказы и неисправности, действия пилотов при их возникновении.

### **Тема 10. Самолётные радиолокационные ответчики**

Назначение, типы, состав, принципы функционирования систем вторичной радиолокации (СВРЛ). Принцип работы самолётного радиолокационного ответчика УВД (СРО). Режимы работы СРО. Аппаратура СРО. Назначение, решаемые задачи, состав и размещение аппаратуры на ВС, основные эксплуатационно-технические показатели; электропитание и защита. Управление, индикация и сигнализация. Включение, проверка работоспособности и эксплуатация в полёте. Возможные отказы; действия экипажа при отказах аппаратуры в полёте; эксплуатационные ограничения.

емые задачи, особенности функционирования самолётных ответчиков СВРЛ «Кремний-2М» и «Пароль». Назначение, комплект и размещение аппаратуры на ВС; основные эксплуатационно-технические показатели; электропитание и защита СРО. Режимы работы, функциональные связи. Предполётная проверка и эксплуатация в полёте. Отказы и действия пилотов при их возникновении.

### **Тема 11. Бортовая система предупреждения столкновений ВС в воздухе TCAS**

Назначение, состав и размещение аппаратуры на ВС; основные эксплуатационно-технические показатели; электропитание и защита. Режимы работы. Отображение информации о воздушных судах, представляющих угрозу столкновения. Включение, предполётная проверка и эксплуатация в полёте; связи с другими самолётными системами. Действия пилотов при возникновении отказов.

### **Тема 12. Бортовая система предупреждения о близости земли EGPWS (TAWS)**

Размещение аппаратуры на ВС; основные эксплуатационно-технические показатели, связь с другими самолётными системами. Отображение информации о рельефе подстилающей земной поверхности и препятствиях, представляющих угрозу столкновения. Включение, контроль работоспособности, эксплуатация в полёте; отказы и действия пилотов при их возникновении.

## **5.4 Практические занятия (семинары)**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Изучение и исследование самолётного оборудования авиационной связи.	2
2	Практические занятия №2, №3. Изучение бортовой системы ОБЧ и ВЧ радиосвязи. Аварийные радиостанции и аварийно-спасательные радиомаяки системы КОСПАС-SARSAT.	4
3	Практическое занятие №4. Изучение самолётного радиокompаса АРК.	2
4	Практическое занятие №5. Изучение доплеровского измерителя путевой скорости и угла сноса.	2
5	Практические занятия №6, №7. Изучение системы ближней навигации и посадки VOR/ILS.	4
6	Практическое занятие №8. Изучение самолётных дальномеров DME.	2
7	Практическое занятие №9. Система спутниковой навигации GPS. Изучение приёмовычислителя GPS в	2

	составе комплекса «Garmin G 1000». Планирование маршрута.	
8	Практическое занятие №10. Метеонавигационная радиолокационная станция (штурмоскоп).	2
9	Практическое занятие № 11. Радиовысотомеры	2
10	Практическое занятие №12. Изучение самолётного ответчика ВРЛ.	2
11	Практическое занятие №13. Бортовая система оповещения о воздушном движении ТАС.	2
12	Практическое занятие №14. Бортовая система индикации рельефа земной поверхности и препятствий ТАWS.	2
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	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Общие сведения о радиоэлектронном оборудовании ВС». Подготовка к устному опросу.	1
2	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Бортовые средства авиационной связи». Подготовка к устному опросу.	1
3	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Авиационные радиоконпасы». Подготовка к устному опросу.	1
4	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Доплеровские измерители путевой скорости и угла сноса». Подготовка к устному опросу.	1
5	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины.	1

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоём- кость (часы)
	ны. Изучение теоретического материала «Радиотехнические системы ближней навигации и посадки». Подготовка к устному опросу.	
6	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Самолётные радиодальномеры». Подготовка к устному опросу.	1,5
7	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Спутниковые системы дальней навигации и посадки». Подготовка к устному опросу.	2
8	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Бортовые радиолокационные станции». Подготовка к устному опросу.	2
9	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Радиовысотомеры». Подготовка к устному опросу.	2
10	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Самолётные радиолокационные ответчики». Подготовка к устному опросу.	2
11	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Бортовые системы предупреждения столкновения в воздухе (БСПС)». Подготовка к устному опросу.	2
12	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала «Бортовые системы предупреждения о близости земли EGPWS (TAWS)». Подготовка к устному опросу.	2
Итого по дисциплине		18,5

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Рубцов, Е.А. **Радиооборудование воздушных судов и его эксплуатация:** Учеб.пособ. для студентов вузов. Допущ. УМО [Текст] / Е. А. Рубцов, О. М. Шикавко. - СПб.: ГУГА, 2017. – 166с. Количество экземпляров – 74.

2. **Радиооборудование воздушных судов:**Программа, метод.указ. по изучению дисциплины и контрольные задания. Для студентов ЗФ специализации ОЛР специальности "Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения" и 2-ВПО профиль ЛЭГВС направление подготовки «Аэронавигация»[электронный ресурс,текст] / ШикавкоО.М.,сост. - СПб. : ГУГА, 2017. – 34с. Количество экземпляров – 200.

3.Козлов, А.И. **Радиооборудование воздушных судов и его летная эксплуатация:** Учеб.пособ. для студентов вузов. Реком. УМО [Текст] / А. И. Козлов, К. С. Ермаков. - М.: МГТУ ГА, 2014. - 246с. - ISBN 978-5-86311-954-0.

Количество экземпляров – 1.

б) дополнительная литература:

4. Скрышник О.Н. **Радионавигационные системы воздушных судов** [Текст]: учебник / О.Н. Скрышник. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 348 с. – ISBN 978-5-16-006610-3 (print), 978-5-16-100474-6 (online). Количество экземпляров – 2.

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

5. Пакет прикладных программ MATLAB (включая SIMULINK).

6. Прикладная программа MULTISIM.

7. Прикладная программа MathCad.

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

8. Автоматизированная система электронных учебно-методических комплексов дисциплин ООП по направлениям подготовки Университета [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://spbguga.com/>— свободный.

9. Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iptran.ru>.

10.КонсультантПлюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://www.consultant.ru/>— свободный.

11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/>— свободный.

12. Официальный сайт Минтранса. Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/documents> - свободный.

13. Официальный сайт Международной ассоциации воздушного транспорта IATA. Режим доступа: / <https://www.iata.org/pages/default.aspx> - свободный.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Университет располагает материально-технической базой для обеспечения проведения занятий, в том числе промежуточной аттестации по данной дисциплине, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебные аудитории Университета используются для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием учебных. В Университете имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Компьютерные классы оборудованы средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет. Установленное ПО: Mathcad, LabView.

Перечень материально-технического обеспечения:

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.242.
2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры. Ауд.255.
3. Музей гражданской авиации в Санкт-Петербурге.

Компьютерный класс (ауд. 139) с выходом в сеть Интернет, оснащенный компьютерами и оргтехникой и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, также обеспечивает обучающимся рабочими местами во время самостоятельной подготовки.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются:

библиотечный фонд Университета, библиотека;

читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемый для дисциплины: MicrosoftWindows 7 Professional (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 г.); MicrosoftWindows 8.1 Pro (лицензия № 66373655 от 28 января 2016 г.); ADOBEACROBATPROFESSIONAL 9\_0 (лицензия № 4400170412 от 13 января

2010 года); KasperskyAnti-VirusSuite для WKS и FS (лицензия № 1D0A170720092603110550 от 20 июля 2017 г).

Лекционные занятия проводятся в аудиториях для студенческих потоков, оборудованных экраном для проектора, проектором для просмотра видео и графического материала, ноутбуками преподавателей.

Презентационные материалы лекций выполнены в формате PowerPoint, в виде схем и плакатов.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Образовательная технология (технология в сфере образования, общепринятый термин для обозначения педагогической технологии) рассматривается как система средств, процессов и операций, обеспечивающих формирование, применение, определение, оценивание и осуществление всего учебного процесса преподавания и усвоения знаний, приобретения умений и навыков с учетом материально-технических, социально-психологических, информационных и иных необходимых ресурсов и их взаимодействия. Такая технология предполагает планирование, организацию, мотивацию и контроль всего учебного процесса.

Образовательная технология включает совокупность научно и практически обоснованных принципов, педагогических методов, процессов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также средств и инструментов для достижения запланированных результатов в области образования, формирования обучающимися необходимых компетенций.

Применение конкретных образовательных технологий в учебном процессе определяется спецификой учебной деятельности, ее ресурсного обеспечения и видов учебной работы.

В процессе преподавания дисциплины используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать образовательные технологии, описание которых приведено ниже.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными) с использованием диалоговых технологий, в том числе мультимедиа лекции, проблемные лекции.

Традиционная 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 в области воздушных перевозок и авиационных работ 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, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, проводятся в традиционной форме (объяснительно-иллюстративные и проверочные). Главной целью практических занятий индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Важная задача практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой и при необходимости дополнительно подобранной (самостоятельно) литературы, а также приобрести начальные практические навыки в исследовании в области радиооборудования воздушных судов. Практические занятия предназначены для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины. Учебные задания (в т. ч. практические задания) выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение учебного задания предполагает подготовку докладов, решение задач, анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем в сфере радиооборудования воздушных судов.

Рассматриваемые в рамках практических занятий вопросы, задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся.

Чтение лекций и проведение практических занятий также предполагает применение интерактивных форм обучения (интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализа ситуаций и имитационных моделей и др., в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) для развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Интерактивные лекции могут проводиться в нескольких вариантах:

проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала;

лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения;

лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным во-



просам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме;

лекция-дискуссия: преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения. Самостоятельная работа обучающегося организована с использованием традиционных видов работы (отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по списку основной и дополнительной литературы и др.). 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, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях, и др.

Самостоятельная работа является специфическим педагогическим средством организации и управления самостоятельной деятельностью обучающихся в учебном процессе. Самостоятельная работа может быть представлена в качестве средства организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. В качестве явления самовоспитания и самообразования, самостоятельная работа обучающихся обеспечивается комплексом профессиональных умений обучающихся, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время. Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных умений и навыков.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала и подготовке к экзамену. На консультациях повторно рассматриваются и уточняются вопросы, возникающие у обучающихся при освоении дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации.

Информационная технология обучения – педагогическая технология, использующая специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио- и видео средства, компьютеры, телекоммуникационные сети) для работы с информацией.

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

1) презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);

2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>;

3) доступ в электронную информационно-образовательной среде университета.

## **9 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Согласно п. 26 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (далее – Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) (зарегистрирован в Минюсте России 14 июля 2017 г., регистрационный номер 47415), при осуществлении образовательной деятельности по образовательной программе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (далее – Университет) обеспечивает реализацию дисциплин посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся.

В соответствии с п. 30 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 учебные занятия по дисциплинам и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

По п. 39 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301, текущий контроль успеваемости по дисциплинам обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин, промежуточная аттестация обучающихся по дисциплинам – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (в том числе результатов выполнения курсовых работ).

Согласно п. 40 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301, формы промежуточной аттестации, ее периодичность и порядок ее проведения, а также порядок и сроки ликвидации академической задолженности устанавливаются локальными нормативными актами организации.

В соответствии с п. 40 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 порядок проведения промежуточной аттестации включает в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Если указанная система оценивания отличается от системы оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,

«неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» (далее – пятибалльная система), то организация устанавливает правила перевода оценок, предусмотренных системой оценивания, установленной Университетом, в пятибалльную систему.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в Университете проводятся в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета (формы, периодичность и порядок) (Приложение к приказу от 26.12.2014 № 02-6-176 с изменениями, внесенными приказом от 12.02.2016 № 02-6-020) (далее – Положение).

Уровень и качество знаний обучающихся по дисциплине оцениваются по результатам текущего (внутрисеместрового) контроля успеваемости, включающего входной контроль, и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий (внутрисеместровый) контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы (согласно п. 2.1 Положения).

Основными задачами текущего (внутрисеместрового) контроля успеваемости обучающихся по дисциплине являются (согласно п. 2.2 Положения):

проверка хода и качества усвоения обучающимися учебного материала;

определение уровня текущей успеваемости обучающихся, выявление причин неуспеваемости, выработка и принятие оперативных мер по устранению недостатков;

поддержание ритмической (постоянной и равномерной) работы обучающихся в течение семестра;

обеспечение по завершению семестра готовности обучающихся и их допуска к экзаменационной сессии;

стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.

Результаты текущего контроля успеваемости по дисциплине используются преподавателем в целях (в соответствии с п. 2.17 Положения):

оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины (назначение внутреннего контроля), а в случае необходимости, проведения дополнительной работы для повышения уровня требуемых знаний;

доведения до обучающихся и иных заинтересованных лиц (законных представителей) информации о степени освоения обучающимися программы учебной дисциплины;

своевременного выявления отстающих обучающихся и оказания им содействия в изучении учебного материала;

анализа качества используемой рабочей программы учебной дисциплины и совершенствование методики ее изучения и преподавания;

разработки предложений по корректировке или модификации рабочей программы учебной дисциплины и учебного плана.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и учебные задания (включая типовые и практические задания, контрольные работы, практикумы и проч.).

Критерии оценки текущей успеваемости студентов определены п. 2.10 Положения. К ним, в частности, относятся:

посещение студентами лекций, практических занятий, консультаций;

качество оформления и сдачи практических заданий;

качественные результаты работы на занятиях, показанные при этом знания по учебной дисциплине, усвоение навыков практического применения теоретических знаний, степень активности на практических занятиях;

результаты и активность участия на практических занятиях и др.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине имеет целью определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по результатам обучения в целом и проводится в форме экзамена (по пп.4.2, 4.3 Положения).

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с использованием оценочных средств, которые представляются в виде фонда оценочных средств. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (контрольно-измерительные материалы по дисциплине) – комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных этапах обучения студентов (согласно пп.4.8, 4.9 Положения).

Оценочные средства по дисциплине включают: вопросы для проведения устного опроса в рамках текущего контроля (в т.ч. – входного контроля) успеваемости, учебные задания (включая тесты, типовые и практические задания, доклады, контрольные работы, практикумы), вопросы к экзамену.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП ВПО «Организация летной работы» (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создан фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты, практические задания, практикумы, и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств является полным и адекватным отражением требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки специалиста, соответствует целям и задачам ОПОП ВПО по специализации № 1 «Организация летной работы» и ее учебному плану. Он призван обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в соответствии с этими требованиями.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплины учтены все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств предусмотрена оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Университетом созданы условия для максимального приближения программы, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся определен разделами 7 «Порядок проведения и приема (сдачи) зачетов и экзаменов» и 8 «Порядок защиты курсовых проектов (работ) и отчетов по практике» Положения. Раздел 6 Положения определяет порядок допуска студентов к зачетно-экзаменационной сессии (сдаче зачетов и экзаменов), раздел 9 – сроки и порядок ликвидации академических задолженностей.

В соответствии с п. 4.6 Положения «знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по четырех балльной системе), и «зачтено» и «не зачтено» (по двухбалльной системе). На дифференцированном зачете используется четырех балльная система. На зачетах, как правило, двухбалльная система. Защита отчетов по всем видам практики и защита курсовых проектов (работ) производится с выставлением оценок по четырех балльной системе».

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

Применение балльно – рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «Радиооборудование ВС» не предусмотрено (п. 1.9 Положения).

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

### Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания.	ОК-33; ПК-20; ПСК-1.14
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и выступлениям, решению задачи т.д.	ОК-33; ПК-20; ПСК-1.14
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов, тестирования; выполнение учебных заданий, в т. ч. заслушивание докладов по темам практических занятий, решение задач.	ОК-33; ПК-20; ПСК-1.14

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены отдельным документом: «Траектории (этапы) формирования компетенций»).

### Уровни приобретенных компетенций

В части «Уровни приобретенных компетенций» дается описание признаков трех уровней приобретенных компетенций: порогового, достаточного и высокого. Основное назначение уровней компетенций – выстраивание на их осно-

ве этапности обучения путем постепенного повышения сложности задач, которые способны самостоятельно решать обучающиеся Университета при освоении ОПОП ВПО по направлению подготовки.

*Пороговый уровень* является обязательным уровнем по отношению ко всем обучающимся к моменту завершения ими обучения по ОПОП ВПО. Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.

*Достаточный уровень* превосходит пороговый уровень по одному или нескольким существенным признакам. Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.

*Высокий уровень* превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенций. Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.

Для оценки формирования компетенций на каждом из этапов и уровней сформированности компетенций применяются показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций.

#### Характеристика уровней сформированности компетенций

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
–	Компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»
Пороговый уровень Компетенция сформирована на пороговом уровне	Пороговый уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний. Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков, а также для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.	«удовлетворительно»
Достаточный	Компетенция сформирована на до-	«хорошо»

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
уровень	<p>статочном уровне</p> <p>Достаточный уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний и Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний.</p> <p>Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков, а также для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.</p>	
Высокий уровень	<p>Компетенция сформирована на высоком уровне</p> <p>Высокий уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний, Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний и Этапа 3. Проверка усвоения материала.</p> <p>Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов, а также для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.</p>	«отлично»



## **Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

### *Устный опрос по вопросам входного контроля*

Устный опрос по вопросам входного контроля осуществляется по вопросам дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина, и которые не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин.

### *Устный опрос*

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала по изученному материалу тем дисциплины. Устный опрос проводится, как правило, в течение 5–10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, определенных терминов и понятий, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу, источники нормативно-правового, статистического, фактологического и т.д. плана.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

*Учебное задание* – вид задания, в том числе для самостоятельного выполнения обучающимися, в котором содержится требование выполнить какие-либо теоретические или практические учебные действия. Учебные задания предполагают активизацию знаний, умений и действий, либо – актуализацию ранее усвоенного материала. Учебным заданием может быть: типовое задание, контрольная работа, тест, практическое задание, практикум, доклад и т.п.

Самостоятельная работа также подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются обучающимся либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель. Учебные задания, выполненные в виде докладов, могут быть представлены в печатной или рукописной форме, также обучающемуся необходимо сделать устный доклад (сообщение) продолжительностью 7–10 минут.

*Типовое задание* – вид учебного задания, связанного с усвоением (открытием, преобразованием и применением) учебной информации по материалам дисциплины и с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

*Контрольная работа* – вид учебного задания, в том числе в виде теста, проводимого для текущего контроля успеваемости обучающихся с целью проверки усвоения знаний, навыков, умений по отдельным вопросам, темам, разделам или по дисциплине в целом.

*Тестирование* – вид учебного задания, которое предполагает проверку усвоения программного материала обучающихся с использованием тестов – системы стандартизированных заданий, позволяющих унифицировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут (при необходимости и более) по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения изученного материала.

*Практическое задание* – вид учебного задания, которое может быть предложено преподавателем. Это, в частности, может быть ситуационная задача, расчетная задача и т.п., выполняемая студентами в письменном или устном виде с последующим обсуждением, либо задание, выполняемое на компьютере.

*Практикум* – вид учебного задания, предполагающее выполнение обучающимися практических задач. Проводится при завершении освоения разделов дисциплины. Практические задачи, включенные в практикум, представляют собой сравнительный анализ исследования и направлены на проверку достоверности определенных положений и др.

*Доклад* – вид учебного задания, предполагающего развернутое устное сообщение на одну из предлагаемых или назначаемых тем, сделанное публично. Представляет собой информацию и отображает суть вопроса или исследования применительно к одной из тем дисциплины. Докладчик не просто излагает информацию, а приводит ее доказательный анализ, дает собственную оценку, подтверждает или опровергает мнения других авторов или источников.

Экзамен – форма проверки и оценки уровня теоретических знаний, практических навыков обучающихся по изученной дисциплине для оценки степени сформированности соответствующих компетенций. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Обучающиеся имеют право сдавать экзамен по дисциплине при условии успешного прохождения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой данной дисциплины в период семестра, предшествующий данному испытанию промежуточной аттестации.

Экзамен проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на экзамен). Экзаменационные билеты рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются (подписываются) заведующей кафедрой. Перечень вопросов к экзамену доводится до обучающихся кафедрой (преподавателями) не позднее, чем за месяц до зачетно-экзаменационной сессии.

Преподаватели проводят с обучающимися учебных групп консультации, направленные на подготовку к зачетно-экзаменационной сессии.

При проведении устного экзамена по билету обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку к ответу. По окончании указанного времени обучающийся может быть приглашен экзаменатором для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подготовки.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый может вести записи в листе устного ответа.

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

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

1. Перечислите состав и назначение радиосвязного оборудования ВС.
2. Перечислите состав и назначение радионавигационного оборудования ВС.
3. Перечислите состав и назначение радиолокационного оборудования ВС.
4. Какие диапазоны радиоволн используются в ГА и каковы особенности их распространения.
5. Дайте определение разрешающей способности РЛС.
6. Опишите суть эффекта Доплера.
7. Приведите факторы, влияющие на дальность действия радиотехнических средств диапазонов ОВЧ и УВЧ.
8. Приведите факторы, влияющие на дальность действия радиотехнических средств диапазона СВЧ.

Вопросы входного контроля по дисциплинам, указанным в разделе 2 данной РПД, соотносятся с вопросами промежуточной аттестации в РПД по этим дисциплинам (раздел 9.6).

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

### Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний	Посещение лекций и семинаров и практических занятий	Посещаемость не менее 90 % лекций и практических занятий
	Ведение конспекта лекций	Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение
	Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях	Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии
	Наличие на практических занятиях требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)	Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии
	Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам тем	Задания для самостоятельной работы выполнены своевременно
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний	Правильное и своевременное выполнение учебных заданий	Выступления по темам практических занятий выполнены и представлены в установленной форме (устно или письменно)
	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, нормативные документы, практические методы и подходы
	Составление конспекта	Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям
	Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к выносимым вопросам и выступлениям	Обучающийся способен подготовить качественное выступление, качественно выполнить задание

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
	лениям на практических занятиях	
Этап 3. Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены весомыми аргументами и опираются на нормативные документы
	Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии, как интеллектуальная, так и материально-техническая	Представленные учебные задания (доклады и т.п.) соответствуют требованиям по содержанию и оформлению Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии
	Степень правильности выступлений и ответов устного опроса, тестирования, выполнения учебных заданий	Ответы на вопросы сформулированы, практические вопросы решены, задания выполнены с использованием необходимых и достоверных, корректных первоисточников, методик, алгоритмов
	Успешное прохождение текущего контроля	Устный опрос, тестирование и учебные задания текущего контроля пройдены и выполнены самостоятельно в установленное время
	Успешное прохождение промежуточной аттестации	Экзамен по вопросам билета (при необходимости – дополнительных вопросов и т.п.) сдан самостоятельно в установленные сроки

### Шкалы оценивания

#### *Устный опрос*

*(в том числе по вопросам входного контроля)*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

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

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

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

### *Тестирование*

«Отлично»: правильные ответы даны на не менее чем на 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на не менее чем на 75 % вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на не менее чем на 60% вопросов.

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на 59% и менее вопросов.

### *Учебное задание*

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями; при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован; если в задании и (или) ответах имеются ошибки, то они незначительны.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями; при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован; если в задании и (или) ответах имеются несущественные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если: обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям; обучающийся демонстрирует незнание программного материала;

обучающийся не может аргументировать свой ответ; в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

### *Доклад*

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «отлично».

Доклад, не соответствующий требованиям, оценивается на «неудовлетворительно».

Доклад, соответствующий требованиям не полностью, может быть оценен на «хорошо» или на «удовлетворительно».

Основаниями для выставления оценки «отлично» являются: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в докладе сведений; высокое качество изложения материала докладчиком; способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «хорошо» являются: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в докладе сведений; удовлетворительное качество изложения материала докладчиком;

способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

уверенные ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «удовлетворительно» являются:

отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса;

использование в докладе устаревших сведений.

Основаниями для выставления оценки «неудовлетворительно» являются:

неудовлетворительное качество изложения материала докладчиком; неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

За активное участие в обсуждении докладов и вопросов обучающиеся могут быть поощрены дополнительным баллом.

#### *Решение типовых задач*

Оценивается на «отлично», если обучающийся самостоятельно правильно решает задачу.

Оценивается на «хорошо» или «удовлетворительно», если обучающийся не способен полностью самостоятельно решить задачу, но может решить ее при помощи преподавателя или других обучающихся.

Оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся отказывается от выполнения задачи, или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя (в случае неподготовленности по изученным темам, имеющим отношение к решению данной задачи).

#### *Экзамен*

Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетво-

рительно», «неудовлетворительно» (по четырехбалльной системе).

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;

уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;

логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета; приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;



допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;

невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, по разрешению преподавателя-экзаменатора может выбрать второй билет, при этом первоначально предоставляемое время на подготовку к ответу при этом не увеличивается. При окончательном оценивании такого ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Преподаватель вправе отказать обучающемуся в выборе второго билета. Выдача третьего билета студенту не разрешается и не допускается.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и про-

блемам изученной дисциплины при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

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

### **Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости в виде опроса**

1. Каковы цели и задачи изучения дисциплины?
2. Как можно классифицировать радиоэлектронное оборудование самолета по назначению?
3. Каков состав радиооборудования изучаемого самолёта, его назначение и решаемые задачи?
4. Каковы особенности размещения блоков радиоэлектронного оборудования на изучаемом самолёте?
5. Каково конструктивное выполнение и размещение антенных устройств на изучаемом самолёте?
6. Каковы назначение, классификация и решаемые задачи бортовых средств авиационной электросвязи изучаемого самолёта?
7. Какие технические характеристики аппаратуры влияют на качество электросвязи?
8. Поясните принципы функционирования изучаемого радиооборудования электросвязи.
9. Каковы назначение, принцип действия и эксплуатация схемы шумоподавления (подавителя шумов) изучаемого радиооборудования электросвязи?
10. Как осуществляется управление работой изучаемого радиооборудования электросвязи?
11. Какова лётная эксплуатация оборудования электросвязи?
12. Каков порядок проверки работоспособности? Каковы признаки отказа устройств и действия пилотов при их возникновении?
13. Как классифицируется радионавигационное оборудование изучаемого самолёта по виду определяемого навигационного параметра?
14. Какие угломерные навигационные устройства применяются на современных самолётах?
15. Для чего предназначен АРК (ADF) и какие навигационные задачи решаются с его помощью?
16. Каковы возможности и технические данные АРК в различных режимах работы?
17. Объясните влияние факторов, определяющих точность АРК.
18. Каковы функциональный состав, размещение, электропитание и защита, управление работой, индикация АРК изучаемого самолёта? Как проверяют работоспособность АРК?
19. Какие навигационные задачи решаются с помощью ДИСС? Каковы

общие принципы работы многолучевого ДИСС?

20. Каковы назначение, решаемые задачи, классификация и состав радиотехнических систем ближней навигации и посадки ОБЧ-диапазона, взаимодействие с наземным оборудованием?

21. Каковы комплект и размещение, основные эксплуатационно-технические показатели, электропитание и защита, управление, индикация и контроль бортовой навигационно-посадочной аппаратуры NAV/ILS (VOR/LOC/GS) изучаемого самолёта?

22. Как осуществляется включение, настройка, предполётная проверка и эксплуатация в полёте аппаратуры NAV/ILS (VOR/LOC/GS) изучаемого самолёта?

23. Каковы назначение, состав и размещение, основные эксплуатационно-технические показатели; электропитание и защита дальномера DME изучаемого самолёта?

24. Как осуществляется управление работой, индикация и контроль работоспособности дальномера DME изучаемого самолёта?

25. Каково назначение, состав и размещение оборудования спутниковой системы навигации (СНС/GNSS) изучаемого самолёта; основные эксплуатационно-технические показатели; электропитание и защита приёмовычислителя СНС?

26. Поясните назначение органов управления, индикации и контроля аппаратуры спутниковой навигации. Как осуществляется эксплуатация бортовой аппаратуры СНС в полёте в различных режимах работы: «Полёт На / DIRECT TO», движущаяся карта (Moving MAP), OBS?

27. Как осуществляется планирование полёта, использование навигационных точек из аэронавигационной базы данных и создание пользовательских точек маршрута в приёмовычислителе СНС?

28. Какие преимущества и недостатки имеют различные виды радиолокации?

29. Каково назначение режимов работы метеонавигационных РЛС (МНРЛС) и чем они характеризуются?

30. Поясните принцип функционирования пассивные МНРЛС (штормоскопов).

31. Как осуществляется контроль работоспособности штурмоскопа WX 500 и его эксплуатация в полёте в режимах CELL и STRIKE?

32. Поясните назначение и принцип работы частотного радиовысотомера малых высот (РВ)?

33. Каковы комплект и размещение РВ на изучаемом самолёте (*при наличии*), основные эксплуатационно-технические показатели, электропитание и защита, управление, индикация и сигнализация?

34. Каковы назначение, решаемые задачи, состав наземного и бортового оборудования системы вторичной радиолокации (СВРЛ)?

35. Каковы назначение, функциональный состав, размещение, технические возможности, электропитание и защита СРО (транспондера) изучаемого

самолёта?

36. Каковы комплект и размещение на самолёте, электропитание и защита, включение, контроль работоспособности и использование в полёте изделия 020М (6202), установленного на изучаемом самолёте?

37. Каковы назначение, эксплуатационно-технические показатели, функциональный состав, размещение, электропитание и эксплуатация аварийного маяка типа ELT системы КОСПАС-SARSAT?

38. Как осуществляется управление работой, индикация и сигнализация аварийного радиомаяка типа ELT на изучаемом самолёте?

39. Каковы назначение, эксплуатационно-технические показатели, функциональный состав и размещение, электропитание и эксплуатация аварийных радиостанций изучаемого самолёта?

40. Поясните основные принципы функционирования и режимы работы бортовой системы предотвращения столкновений самолётов в воздухе ACASII.

41. Каковы назначение, комплект и размещение на самолёте; основные эксплуатационно-технические показатели; электропитание и защита бортовой системы оповещения о воздушном движении TAS 610?

42. Каковы назначение, решаемые задачи, состав оборудования системы раннего предупреждения о приближении к земле (СРПБЗ) EGPWS, TAWS?

43. Как отображаются подстилающая поверхность и искусственные препятствия на экранном индикаторе СРПБЗ (EGPWS, TAWS)? Как осуществляется эксплуатация СРПБЗ в полёте?

Перечень тем докладов и иные учебные задания определяются преподавателем на предшествующем занятии исходя из уровня подготовленности обучающихся к рассмотрению выносимых на практическое занятие вопросов.

### **Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

1. Структура авионики, классификация, состав, назначение радиооборудования современных воздушных судов.

2. Состав, назначение, решаемые задачи радионавигационных систем магистральных ВС.

3. Бортовые средства авиационной связи современных ВС: назначение, классификация, решаемые задачи.

4. Назначение, решаемые задачи, принцип функционирования и основы эксплуатации систем передачи данных ACARS, CPDLC.

5. Назначение, решаемые задачи, эксплуатационные возможности SELCAL.

6. Задачи, решаемые средствами внутрисамолётной связи, оповещения и развлечения пассажиров. Бортовые переговорные и громкоговорящие устройства и системы. Основные правила эксплуатации самолётного переговорного

устройства (СПУ - Intercom).

7. Назначение, состав, функционирование спутниковых систем связи для ГА.

8. Бортовые радиостанции ВЧ (ДКМВ) диапазона: назначение, эксплуатационно-технические показатели, режимы работы, основы эксплуатации.

9. Бортовые радиостанции ОВЧ (МВ) диапазона: назначение, эксплуатационно-технические показатели, летная эксплуатация. Использование сеток частот 8,33 и 25 кГц.

10. Работа бортовой радиостанции по структурной схеме.

11. Принцип работы маркерного радиоприемника. Сигнализация пролета МРМ при заходе на посадку по РМС ILS и ОСП.

12. Бортовые средства регистрации звуковой информации: решаемые задачи; особенности конструкции и эксплуатации. Общие сведения о системе ССО.

13. Классификация радионавигационных систем по диапазонам используемых частот.

14. Назначение, решаемые задачи, основные эксплуатационно-технические показатели, принцип работы АРК.

15. Работа типового АРК по структурной схеме.

16. Причины возникновения погрешностей пеленгования АРК, характер их изменения. Методы учета и компенсации погрешностей.

17. Режимы работы АРК и условия их использования.

18. Включение, настройка, проверка работоспособности типового АРК.

19. Доплеровские измерители путевой скорости и угла сноса (ДИСС): принцип работы, контроль работоспособности, режимы работы «память», «суша-море», «счисление по СВС».

20. Доплеровский измеритель ДИСС: состав, размещение на воздушном судне, основные параметры, органы управления и индикации; правила эксплуатации.

21. Принцип измерения истинной высоты полета в частотных РВ.

22. Структурная схема РВ несledящего типа.

23. Структурная схемы РВ следящего типа.

24. Функционирование РВ на современном магистральном ВС: использование информации о высоте бортовыми системами, погрешности измерения.

25. Назначение, типы, состав, принципы функционирования систем вторичной радиолокации. Структура запросных и ответных сигналов.

26. Радиолокационные ответчики для целей УВД: назначение, режимы работы, правила эксплуатации. Информация, содержащаяся в ответных сигналах.

27. Упрощенная структурная схема бортового радиолокационного ответчика.

28. Органы управления и элементы индикации бортового радиолокационного ответчика. Эксплуатация ответчика в полете.

29. Назначение, решаемые задачи, основные параметры радиолокационного ответчика режима «S».

30. Изделие 020М (6202): состав, размещение на воздушном судне, управ-

ление работой и индикация, летная эксплуатация.

31. Радиомаячные системы посадки (РМС) метрового диапазона; назначение, решаемые ими задачи, классификация, размещение относительно ВПП, основные параметры.

32. Назначение, решаемые задачи, состав и классификация радиотехнических систем ближней навигации и посадки ОВЧ диапазона. Взаимодействие бортового и наземного оборудования.

33. Бортовая аппаратура радиомаячной системы посадки ILS: назначение, решаемые задачи, принцип работы, состав и размещение на ВС, основы эксплуатации.

34. Маяки VOR: назначение, решаемые задачи, взаимодействие с бортовой аппаратурой.

35. Бортовая аппаратура навигации по маякам VOR: назначение, решаемые задачи, принцип работы навигационного канала, взаимодействие с другими системами ВС.

36. Основы эксплуатации бортовой аппаратуры ближней навигации при полетах по маякам VOR.

37. Отечественная система РСБН: функциональные возможности, состав, принципы измерения дальности и азимута, взаимодействие с бортовой аппаратурой.

38. Бортовая аппаратура навигации и посадки: принцип работы в режиме посадки по системе ILS (канал курса).

39. Бортовая аппаратура навигации и посадки: принцип работы в режиме посадки по системе ILS (канал глиссады).

40. Бортовая аппаратура навигации и посадки: принцип работы в режиме посадки по системе ILS (маркерный канал).

41. Радиомаячная система посадки (РМС) дециметрового диапазона «КАТЕТ»: назначение, решаемые задачи, состав, размещение относительно ВПП.

42. Микроволновые системы посадки (MLS): назначение, состав, размещение, принципы функционирования, эксплуатационно-технические показатели, преимущества по сравнению с системами метрового диапазона.

43. Система DME: назначение, основные параметры, принципы функционирования.

44. Самолётные дальномёры: назначение, состав, размещение на ВС, принцип функционирования, управление и индикация, основные правила эксплуатации.

45. Принципы работы фазовых разностно-дальномерных и дальномерных РСДН.

46. Спутниковые системы глобальной навигации GNSS (GPS, ГЛОНАСС, GALILEO и др.): перспективы совместного использования и место в концепции CNS/ATM.

47. Спутниковые системы глобальной навигации GPS и ГЛОНАСС: состав, размещение, общие принципы функционирования.

48. Основные эксплуатационно-технические показатели GNSS. Функция RAIM, показатель DOP.
49. Функциональные дополнения GNSS. Система GBAS.
50. Приёмники спутниковой системы глобальной навигации GPS и ГЛОНАСС: основные принципы эксплуатации, информация, представляемая экипажу, модели Земли WGS-84, ПЗ-90, отсчёт высоты.
51. Бортовые метеонавигационные РЛС (МНРЛС): назначение, решаемые задачи, принцип действия, режимы работы, основные параметры.
52. Бортовые МНРЛС: состав, размещение на ВС, связь с другими бортовыми системами, управление и индикация, основные правила эксплуатации.
53. Режимы работы «Земля», «Метео», «Контур» бортовых метеорадиолокаторов.
54. Режимы работы «Турбулентность», «Сдвиг ветра» бортовых метеорадиолокаторов.
55. Сигнализация и индикация метеообстановки современными бортовыми метеорадиолокаторами.
56. Упрощенная структурная схема метеонавигационной РЛС.
57. Назначение и принципы работы схем автоматической подстройки частоты (АПЧ) и временной автоматической регулировки усиления (ВАРУ) в бортовых РЛС.
58. Спутниковая система поиска и спасения «КОСПАС-САРСАТ»: назначение, состав, организация, основные параметры, принцип определения места положения аварийного судна.
59. Спутниковая система поиска и спасения «КОСПАС-САРСАТ»: аварийные радиостанции и радиомаяки, сертификационные требования.
60. Принципы построения бортовых систем предупреждения столкновений (СПС) ВС в воздухе. Основные принципы работы ACAS II.
61. Бортовая СПС TCAS II: принципы функционирования, связь с другими самолётными системами, решаемые задачи в режимах TA и RA, работа системы в условиях RVSM.
62. Концепция времени предупреждения в TCAS II. Проверки дальности и высоты.
63. Уровни чувствительности TCAS II при обнаружении угрозы.
64. Защищаемый объем бортовой СПС TCAS II.
65. Бортовая СПС TCAS II: представление рекомендаций TA, ответные действия экипажа.
66. Бортовая СПС TCAS II: представление рекомендаций RA, ответные действия экипажа.
67. Режимы работы и эксплуатационные ограничения TCAS II (TCAS 2000).
68. Предполетная проверка и управление работой TCAS II в полете.
69. Назначение, решаемые задачи, состав оборудования системы раннего предупреждения приближения к земле (EGPWS, TAWS), связь с бортовыми системами самолета.

70. Принцип функционирования системы раннего предупреждения приближения к земле (EGPWS, TAWS).

71. Информационное обеспечение работы системы раннего предупреждения приближения к земле (EGPWS, TAWS).

72. Отображение характера подстилающей поверхности и искусственных препятствий на экранном индикаторе системы раннего предупреждения приближения к земле (EGPWS, TAWS).

73. Режимы работы, границы аварийной и предупреждающей сигнализации режимов системы раннего предупреждения приближения к земле (EGPWS, TAWS).

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

Изучение дисциплины обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, 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 данной области теоретических исследований и практической деятельности.

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины, ориентируют на выявление, формулирование и исследование наиболее актуальных вопросов и проблем, на комплексный анализ производственных явлений и процессов, на активизацию творческого начала в изучении дисциплины.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понят-



ные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных, или выработанных самостоятельно). Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Также для записи текста лекции можно воспользоваться ноутбуком, или планшетом. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места, или поля, например для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Бывает, что материал не успели записать. Тогда также необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, в дальнейшем, восполнить эту информацию.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, выполнении учебных заданий, при подготовке к промежуточной аттестации.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы и иных источников информации, а также приобрести начальные практические навыки исследования в предметной области, определяемой данной дисциплиной.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

В рамках практического занятия обучающиеся обсуждают доклады и дискуссионные вопросы, разбирают практические ситуации, задачи и т. п. самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при разборе конкретных ситуаций, задач и т. п. осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

На усмотрение преподавателя (или по желанию обучающегося) к доске во время практического занятия может быть приглашен обучающийся для объяснения, анализа и оценки ситуации, решения задачи, доклада и т. п. по вопросам темы. По итогам практического занятия преподаватель может выставлять в журнал группы оценки. Процесс решения наиболее сложных ситуаций, анализа

проблемных вопросов и т. п. может быть объяснен преподавателем. Вместе с тем в дальнейшем подобного рода вопросы и ситуации и т. п. должны быть исследованы обучающимися самостоятельно. В рамках практического занятия могут быть проведены: контрольный опрос, сплошное или выборочное тестирование, проверочная работа и т. п.

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю, выставлением оценки.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающемуся необходимо самостоятельно подобрать учебную, методическую литературу (и др. необходимые источники) по вопросам тем дисциплины. В библиотеке обучающийся может воспользоваться алфавитным, систематическим и электронным каталогами. Библиотечные каталоги раскрывают читателям фонд библиотеки. Важными справочными источниками по самостоятельной работе обучающихся являются нормативные документы, справочные и энциклопедические издания, словари, где даны объяснения терминов. С проблемами поиска информации следует обращаться к библиографам библиотеки.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения (т. е. информационную культуру). Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение (стандарты, учебные планы) предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

– самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, норма-

тивно-правовых документов, статистической информации, учетно-отчетной информации, содержащейся в документах организаций;

– индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий;

– завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По Положению о самостоятельной работе студентов содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

а) для овладения знаниями:

– чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

– составление плана текста;

– графическое изображение структуры текста;

– конспектирование текста;

– выписки из текста;

– работа со словарями и справочниками;

– ознакомление с нормативными документами;

– работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;

б) для закрепления и систематизации знаний:

– работа с конспектом лекции (обработка текста);

– работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

– составление плана и тезисов ответа;

– составление альбомов, таблиц, схем для систематизации учебного материала;

– изучение нормативных материалов;

– ответы на контрольные вопросы;

– подготовка тезисов сообщений к выступлению на практическом занятии;

– подготовка докладов, составление библиографии, тематических кроссвордов и др.;

– работа с компьютерными программами;

– подготовка к промежуточной аттестации и др.;

в) для формирования умений и навыков:

– решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

– проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;

г) для самопроверки:

- подготовка информационного сообщения;
- написание конспекта первоисточника, рецензии, аннотации;
- составление опорного конспекта, глоссария, сводной таблицы по теме, тестов и эталонов ответов к ним;
- составление и решение ситуационных задач;
- составление схем, иллюстраций, графиков, диаграмм по теме и ответов к ним;
- создание материалов презентаций и др.

Для повышения эффективности самостоятельной работы рекомендуется делать конспекты. Конспектирование является одним из способов активизации познавательной деятельности обучающихся. Конспектирование – краткое письменное изложение содержания статьи, книги, доклада, лекции и проч., включающее в себя в сжатой форме основные положения и их обоснование фактами, примерами и т. п.

Начиная конспектировать источник, необходимо записать фамилию автора, полное название работы, указать год и место издания. Рекомендуется отмечать в тексте конспекта страницы источника, чтобы можно было быстро отыскать нужное место в книге. Процесс работы над источниками подразделяется на два основных этапа:

- 1) знакомство с документом, произведением и проч.;
- 2) составление конспекта.

На первом этапе необходимо: прочитать работу, уяснить смысл всего текста в целом; сделать для себя заметки о структуре изучаемой работы, определить основные положения и выводы; вторично прочитать работу, выделить основные мысли автора, проследить за их развитием в труде; обратить внимание на формы и методы доказательств, которыми пользуется автор при разработке основных положений. На втором этапе необходимо: кратко, своими словами, изложить основное содержание материала соответственно главам или разделам произведения. В процессе конспектирования в авторской последовательности излагать основные положения работы; при освещении основных положений в конспекте должны быть отражены и авторские их обоснования. В конспекте необходимо привести наиболее яркие цифры и факты и т. д., внесенные автором труда для документального обоснования своих выводов и положений. Наиболее важные положения и выводы цитировать по источнику. Цитировать фрагмент произведения следует строго по источнику, не внося в цитату никаких изменений. Собственные мысли, возникшие в ходе изучения первоисточника, а также пометки другого рода, выносить на поля конспекта по мере работы над произведением. Конспект должен быть составлен с единой системой подчеркивания, отделением законченной мысли (абзаца) красной строкой.

Полезным будет владение программами Excel, PowerPoint, а также умение обращаться с видео-, фото-, аудиотехникой.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное, по возможности в соот-

ветствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6 настоящей РПД, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

В процессе изучения дисциплины важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Контрольно-проверочное тестирование представляет собой наиболее распространенную и унифицированную форму текущего контроля успеваемости в процессе освоения учебной дисциплины знаний. Целью проведения тестирования является проверка качества усвоения обучающимися учебного материала по отдельным темам дисциплины, или по дисциплине в целом. Самостоятельное выполнение обучающимися разработанных учебных тестов дает им возможность проверить полученные знания. Что дополнительно способствует их подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 12 «Радиоэлектронных систем»

« 28 » 02 2019 года, протокол № 6

Разработчики:

к.т.н.,

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

Рубцов Е.А.

Заведующий кафедрой радиоэлектронных систем (№12)

д.т.н., с.н.с.

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

Кудряков С.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП:

к.т.н., доцент

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

Костылев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » 04 2019 года, протокол № 6