

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор-проректор
по учебной работе
Н.Н.Сухих
2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Оптимизация структуры и принципы построения систем
навигации и посадки**

Направление подготовки

**25.04.04. Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных
судов**

Направленность (профиль) программы

**Организация технической эксплуатации наземных средств
радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи**

Квалификация выпускника
магистр

Форма обучения:
заочная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» является ознакомление обучающихся с методами оптимизации структуры систем навигации и посадки, а также выработка умений и навыков построения данных систем в службах эксплуатации радиотехнического оборудования и связи.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение процессов обработки и преобразования сигналов в РТС навигации и посадки;
- формирование представлений об особенностях оптимизации структуры и принципов построения РТС навигации и посадки;
- формирование представлений о перспективах развития РТС навигации и посадки.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к организационно-управленческой деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» представляет собой дисциплину вариативной части профессионального цикла дисциплин и относится к профессиональным дисциплинам, требует от студентов знаний по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла, а также профессионального цикла в объеме, определяемом соответствующими программами.

Дисциплина «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» базируется на курсе дисциплины «Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи».

Дисциплина «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» является обеспечивающей для государственного экзамена и дипломного проектирования.

Дисциплина «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» изучается на 2 курсе.

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
Способность и готовность использовать на практике умения и навыки в организации	Знать: - основные методы организации работы коллектива специалистов службы ЭРТОС. Уметь:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5)	<p>- организовать работу коллектива специалистов службы ЭРТОС.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами организации работы коллектива специалистов службы ЭРТОС.</p>
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-7)	<p>Знать:</p> <p>- методы получения знаний и умений, непосредственно не связанных со сферой деятельности с помощью информационных технологий.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать в практической деятельности новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами получения знаний и умений, непосредственно не связанных со сферой деятельности с помощью информационных технологий.</p>
Владение навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений в социотехнических системах (ПК-1)	<p>Знать:</p> <p>- основные навыки формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций в службе ЭРТОС.</p> <p>Уметь:</p> <p>- формализовать проблемы, толковать и оценивать профессиональные ситуации в службе ЭРТОС.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций в службе ЭРТОС.</p>
Способность и готовность к проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем (ПК-6)	<p>Знать:</p> <p>- основные методы анализа эффективности функционирования систем навигации и посадки.</p> <p>Уметь:</p> <p>- анализировать эффективность функционирования систем навигации и посадки.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами анализа эффективности функционирования систем навигации и</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Владение принципами и современными методами управления операциями в различных сферах деятельности (ПК-20)</p>	<p>посадки.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы управления операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - управлять операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами управления операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки.
<p>Умение адаптировать современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, способностью организовывать и осуществлять технический контроль и обеспечивать качество работ и услуг (ПК-50)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - международных стандартов касающиеся средств навигации и посадки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптировать современные версии систем управления эксплуатацией средств навигации и посадки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами управления эксплуатацией средств навигации и посадки.
<p>Способность организовывать и проводить организационно-плановые расчеты по созданию (реорганизации) производственных участков (аэропортовых служб) (ПК-57)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, состав, основные технические характеристики средств навигации и посадки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить организационно-плановые расчеты для средств навигации и посадки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами организации и проведения организационно-плановых расчетов для средств навигации и посадки.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	12,3	12,3
лекции,	4	4
практические занятия,	8	8
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	51	51
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции							Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОК-7	ПК-1	ПК-6	ПК-20	ПК-50	ПК-57		
Тема 1 Назначение и классификация систем навигации и посадки.	5	+			+				ВК, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 2 Эксплуатационно-технические характеристики систем навигации и посадки	5		+	+		+			ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 3 Всенаправленные радиомаяки (VOR).	5	+	+						ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 4 Дальномерные РНС (DME).	5	+							ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 5 Разностно-дальномерные системы.	5			+			+		ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 6 Спутниковые системы навигации.	5		+	+				+	ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 7 Радиовысотомеры.	5	+						+	ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 8 Метеонавигационные радиолокаторы	5		+						ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 9 Назначение, классификация и перспективы развития систем посадки ВС	7								ПЗ, СРС	У
Тема 10 Радиомаячные системы посадки метрового диапазона (ILS)	9	+		+			+		ПЗ, СРС	У

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции							Образовательные технологии	Оценочные средства
		OK-5	OK-7	ПК-1	ПК-6	ПК-20	ПК-50	ПК-57		
Тема 1 1 Применение спутниковых систем навигации для посадки ВС	7					+	+		ПЗ, СРС	У
Итого по дисциплине	63									
Промежуточная аттестация	9									
Всего по дисциплине	72									

Сокращения: ЛВ – лекция-визуализация, ПЗ- практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1 Назначение и классификация систем навигации и посадки.	0,5	0,5	–	–	4	5
Тема 2 Эксплуатационно-технические характеристики систем навигации и посадки	0,5	0,5	–	–	4	5
Тема 3 Всенаправленные радиомаяки (VOR).	0,5	0,5	–	–	4	5
Тема 4 Дальномерные РНС (DME).	0,5	0,5	–	–	4	5
Тема 5 Разностно-дальномерные системы.	0,5	0,5	–	–	4	5
Тема 6 Спутниковые системы навигации.	0,5	0,5	–	–	4	5
Тема 7 Радиовысотомеры.	0,5	0,5	–	–	4	5
Тема 8 Метеонавигационные радиолокаторы	0,5	0,5	–	–	4	5
Тема 9 Назначение, классификация и перспективы развития систем посадки ВС	–	1	–	–	6	7
Тема 10 Радиомаячные системы посадки метрового диапазона (ILS)	–	2	–	–	7	9
Тема 11 Применение спутниковых систем навигации для посадки ВС	–	1	–	–	6	7
Итого по дисциплине	4	8	–	–	51	63
Промежуточная аттестация	–	–	–	–	–	9
Всего по дисциплине	–	–	–	–	–	72

Сокращения: Л – лекция, С - семинары, ПЗ - практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1 Назначение и классификация систем навигации и посадки.

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

Тема 2 Эксплуатационно-технические характеристики систем навигации и посадки

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

Тема 3. Всенаправленные радиомаяки (VOR).

Всенаправленные радиомаяки (VOR). Назначение, разновидности и ЭТХ ОВЧ-радиомаяков VOR. Принцип действия и структура стандартного VOR, его недостатки. Структурная схема и работа бортовой аппаратуры. Принцип действия доплеровского DVOR. Особенности прецизионного доплеровского PVOR.

Тема 4. Дальномерные РНС (DME).

Дальномерные РНС (DME). Назначение, разновидности и ЭТХ дальномерных РНС, их принцип действия, бортовое оборудование.

Тема 5. Разностно-дальномерные системы.

Разностно-дальномерные системы. Назначение, разновидности и ЭТХ РСДН. Принцип действия системы Loran, Чайка.

Тема 6. Спутниковые системы навигации.

Спутниковые системы навигации. Назначение, разновидности и ЭТХ ССН. Принципы и методы навигационных определений по ИСЗ. Спутниковые системы ГЛОНАСС и NAVSTAR/GPS, их принцип действия, различия. Структура навигационного сигнала. Методы повышения точности СНС, системы функционального дополнения. Перспективы развития и применения ССН. Спутниковая система поиска и спасения ВС.

Тема 7. Радиовысотомеры.

Назначение, разновидности и ЭТХ радиовысотомеров. Принцип действия и структура радиовысотомера. Особенности применения частотных радиовысотомеров.

Тема 8. Метеонавигационные радиолокаторы

Назначение, разновидности и ЭТХ бортовых радиолокационных станций. Принцип действия и структура МНРЛ. Режимы работы и их особенности.

Тема 9. Назначение, классификация и перспективы развития систем посадки ВС

Назначение, классификация и перспективы развития систем посадки ВС, категорийность СП. Состояние и перспективы развития: радиолокационные, лазерные, телевизионные, спутниковые. Концепция посадочного туннеля.

Тема 10 Радиомаячные системы посадки метрового диапазона (ILS)

Назначение, основные ЭТХ, состав и размещение оборудования РМСП МД на аэродроме. Принцип действия и структура курсового и глиссидного радиомаяков ILS равносигнального типа. Особенности формирования ДНА глиссидного радиомаяка. Радиомаяки с «опорным нулем». Двухканальные радиомаяки. Принцип действия и структура курсового и глиссидного радиоприемников. Требования к точности задания курсовой и глиссидной плоскостей. Факторы, влияющие на точность. Критические и регламентированные зоны. Контроль за параметрами РМСП МД. Ограничения и недостатки РМСП метрового диапазона волн.

Тема 11 Применение спутниковых систем навигации для посадки ВС

Ограничения, присущие современным РТС посадки. Локальные контрольно-корректирующие станции: принцип действия, категория, достоинства и недостатки.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	Практическое занятие № 1	
1	Роль и место РТС Н и П в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов	0,5
2	Зона действия и рабочая область РТС Н и П	0,5
3	Назначение, разновидности и ЭТХ ОВЧ-радиомаяков VOR. Особенности доплеровского маяка DVOR.	0,5
4	Назначение, разновидности и ЭТХ дальномерных РНС.	0,5
	Практическое занятие № 2	
5	Назначение, разновидности и ЭТХ РСДН Loran, Чайка	0,5
6	Методы повышения точности СНС, системы функционального дополнения. Перспективы развития и применения ССН.	0,5
7	Назначение, разновидности и ЭТХ радиовысотомеров.	0,5
8	Назначение, разновидности и ЭТХ бортовых радиолокационных станций. Режимы работы и их особенности.	0,5
	Практическое занятие № 3	
9	Состояние и перспективы развития систем посадки	1
10	Требования к точности задания курсовой и глиссидной плоскостей. Факторы, влияющие на точность.	1
	Практическое занятие № 4	
10	Критические и регламентированные зоны. Ограничения и недостатки РМСП метрового диапазона волн. Бортовое оборудование.	1

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
11	Принцип работы ЛККС	1
Итого по дисциплине		8

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1-8	Подготовка к лекциям-визуализациям [1, 3, 4, 5, 10, 11]	21
1-11	Подготовка к практическим занятиям [1, 3, 4, 5, 10, 11]	30
Итого по дисциплине		51

5.7 Курсовые работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Корниенко, В.Т. Обеспечение безопасности передачи информации в радиотехнических системах с примерами в проектах LabVIEW [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Корниенко. — Электрон. дан. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2016. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/114419>.

2. Зырянов, Ю.Т. Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, О.А. Белоусов, П.А. Федюнин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67469>.

б) дополнительная литература:

3. Соболев Е.В. **Организация радиотехнического обеспечения полётов Часть 1 Основные эксплуатационные требования к авиационным комплексам навигации, посадки, связи и наблюдения** [Текст]: учеб.пособие.- СПб ГУГА, 2008, -97 с., Количество экземпляров – 200.

4. Григорьев С.В. **Радиотехнические системы навигации и посадки. Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы** [Текст]:.- СПб ГУГА, 2016, -24 с., Электронный вид.

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

5. **«Отечественная радиотехника»** - виртуальный музей [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный.

6. **«Радиокот»** - виртуальный форум [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://radiokot.ru/forum>, свободный (дата обращения: 9.06.2017).

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

7. **«АЛЬФА-7» – анализ точности и безопасности полетов по маршруту при оптимальном плане применения средств навигации** [Программное обеспечение] - Лицензия не требуется.

8. **Фильтр Калмана** [Программное обеспечение] - Лицензия не требуется.

9. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 9.06.2017).

10. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 9.06.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимо иметь аудиторию, оборудованную:

- мультимедийными средствами;
- плакатами, стендами по тематике дисциплины (или презентации с информацией по тематике дисциплины);
- видео библиотекой (видеозаписи учений и тренировок, видеофильмы по тематике дисциплины);
- наглядные пособия, необходимые для проведения занятий по дисциплине.

8 Образовательные и информационные технологии

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

Учебным планом предусмотрено 4 часа для проведения интерактивных занятий (4 часа интерактивных лекций).

Все проводимые лекции являются интерактивными лекциями-визуализациями.

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.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе [1, 2, 3].

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает устные опросы.

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» проводится в форме зачета. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает устные ответы на 3 теоретических вопроса из перечня.

9.1. Балльно–рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов учебным планом не предусмотрена.

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

Устный опрос: предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.

Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы билета из перечня вопросов, вынесенных на зачет по всему курсу (за весь период изучения дисциплины). К моменту сдачи зачета должны быть пройдены предыдущие формы контроля.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

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

1. Временное и спектральное представление сигналов.
2. Модуляция сигналов и её основные виды.
3. Структура согласованного приемника.
4. Псевдослучайные последовательности.
5. Структура супергетеродинного приемника.
6. Диаграмма направленности антенны.
7. Двоичная система счисления и кодирование цифровых сигналов.
8. Дальность прямой радиовидимости.
9. Особенности распространение радиоволн.
10. Методы измерения расстояний

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Способность и готовность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5)</p> <p><i>Знать:</i> основные методы организации работы коллектива специалистов службы ЭРТОС</p>	<p>Приводит основные методы работы специалистов ЭРТОС организации коллектива службы</p>	<p>Шкала оценивания для промежуточной аттестации: «5» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала,</p>
<p><i>Уметь:</i> организовать работу специалистов службы ЭРТОС</p>	<p>Способен организовать работу специалистов службы ЭРТОС</p>	<p>самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с</p>
<p><i>Владеть:</i> методами организации работы коллектива специалистов службы ЭРТОС</p>	<p>Приводит основные методы работы специалистов ЭРТОС организации коллектива службы</p>	<p>дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается</p>
<p>Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-7)</p> <p><i>Знать:</i> методы получения знаний и умений, непосредственно не связанных со сферой деятельности с помощью информационных технологий</p>	<p>Описывает методы получения знаний и умений, непосредственно не связанных со сферой деятельности с помощью информационных технологий</p>	<p>дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<i>Уметь:</i> использовать в практической деятельности новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой деятельности	Способен использовать знаний и умений, которые не связаны со сферой деятельности	точною использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.
<i>Владеть:</i> методами получения знаний и умений, непосредственно не связанных со сферой деятельности с помощью информационных технологий	Приводит методы получения знаний и умений, непосредственно не связанных со сферой деятельности с помощью информационных технологий	«4» - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно
Владение навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений в социотехнических системах (ПК-1) <i>Знать:</i> основные навыки формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций в службе ЭРТОС	Приводит основные принципы формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций в службе ЭРТОС	работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также
<i>Уметь:</i> формализовать проблемы, толковать и оценивать профессиональные ситуации в службе ЭРТОС	Способен формализовать проблемы, толковать и оценивать профессиональные ситуации в службе ЭРТОС.	
<i>Владеть:</i> навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций в службе ЭРТОС	Демонстрирует навыки формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций в службе ЭРТОС	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способность и готовность к проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем (ПК-6) <i>Знать:</i> основные методы анализа эффективности функционирования систем навигации и посадки.	Приводит основные методы анализа эффективности функционирования систем навигации и посадки	способность к их самостоятельному пополнению. «3» - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в
<i>Уметь:</i> анализировать эффективность функционирования систем навигации и посадки	Способен анализировать эффективность функционирования систем навигации и посадки	объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по
<i>Владеть:</i> методами анализа эффективности функционирования систем навигации и посадки	Приводит методы анализа эффективности функционирования систем навигации и посадки	профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако
Владение принципами и современными методами управления операциями в различных сферах деятельности (ПК-20) <i>Знать:</i> методы управления операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки	Приводит методы управления операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки	допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для
<i>Уметь:</i> управлять операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки	Способен управлять операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки	
<i>Владеть:</i> методами управления операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки	Приводит методы управления операциями при организации эксплуатации средств навигации и посадки	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Умение адаптировать современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, способностью организовывать и осуществлять технический контроль и обеспечивать качество работ и услуг (ПК-50)</p> <p><i>Знать:</i> международных стандартов касающиеся средств навигации и посадки</p>	<p>Приводит основные международные стандарты, касающиеся средств навигации и посадки</p>	<p>устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей. «2» - выставляется студенту, в случае не соответствия требованиям по выставлению оценок «5», «4», «3».</p>
<p><i>Уметь:</i> адаптировать современные версии систем управления эксплуатацией средств навигации и посадки</p>	<p>Способен адаптировать современные версии систем управления эксплуатацией средств навигации и посадки</p>	
<p><i>Владеть:</i> методами управления эксплуатацией средств навигации и посадки</p>	<p>Приводит методы управления эксплуатацией средств навигации и посадки</p>	
<p>Способность организовывать и проводить организационно-плановые расчеты по созданию (реорганизации) производственных участков (аэропортовых служб) (ПК-57)</p> <p><i>Знать:</i> назначение, состав, основные технические характеристики средств навигации и посадки</p>	<p>Приводит назначение, состав, основные технические характеристики средств навигации и посадки</p>	
<p><i>Уметь:</i> проводить организационно-плановые расчеты для средств навигации и посадки</p>	<p>Способен проводить организационно-плановые расчеты для средств навигации и посадки</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<i>Владеть:</i> методами организации и проведения организационно-плановых расчетов для средств навигации и посадки	Приводит методы организации и проведения организационно-плановых расчетов для средств навигации и посадки	

9.6 Типовые контрольные вопросы для проведения устного опроса и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

1. Чему равна дальность прямой радиовидимости для высоты полета 10000м? (ОК-7, Знать)
2. Что такое угол закрытия (ОК-7, Знать, Уметь).
3. Как изменится дальность прямой радиовидимости, если высота полета (ОК-7, Владеть) увеличится в два раза
4. Какова максимальная длительность периода работы радиомаяка КРМ категории I за пределами допусков (включая период отсутствия излучения)? (ОК-7, Знать, Уметь, ПК-50, Знать).
5. Какие системы входят в состав системы ОСП (ОК-5, Знать, Уметь)?
6. Какие системы не входят в состав РМС посадки? (ПК-1, Знать)
7. Допустима ли установка DME вместо MPM в системе посадки ILS? (ПК-1, Знать, Уметь)
8. В какой точке нормируется линейная ширина сектора курса КРМ (ОК-5, Владеть)?
9. Чему равна номинальная ширина сектора курса КРМ? (ПК-1, Знать, Уметь)
10. Чему равна высота опорной точки ILS категории II? (ПК-50, Знать)
11. К чему приведет появление ВС в критической зоне КРМ? (ПК-20, Знать, Уметь)
12. К чему приведет превышение предельной толщины снежного покрова в критической зоне ГРМ? (ПК-1, Знать, Уметь)
13. Какая система координат используется в спутниковой навигационной системе «ГЛОНАСС»? (ПК-57, Знать)
14. Сколько ИСЗ должно находиться в зоне видимости приемника спутниковой навигации для определения координат? (ПК-57, Знать)
15. Какой метод измерения направления положен в основу принципа действия АРП? (ПК-57, Знать)
16. Какой метод измерения направления положен в основу принципа действия АРК? (ПК-57, Знать)

17. В чем заключаются отличия в сигналах стандартного и доплеровского VOR? (ПК-50, Знать)
18. В чем заключаются преимущества многолучевого ДИСС? (ПК-6, Знать)
19. В чем заключаются преимущества MLS? (ПК-6, Знать)
20. Что такое радиодевиация? (ПК-6, Знать)

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» в форме зачета

1. Назначение и классификация РТС Н и П (ПК-50, Знать; ПК-57, Знать)
2. Методы и режимы измерения дальности, методы радионавигации. (ПК-50, Уметь, Владеть)
3. Методы определения дальности и разности расстояний (ПК-50, Уметь, Владеть)
4. Маркерные радиомаяки и радиоприемники. Назначение, ЭТХ, принцип действия. (ПК-6, Уметь, Владеть)
5. Амплитудные методы определения угловых координат. Квазидальномерный метод определения координат. (ПК-6, Уметь, Владеть)
6. Зона действия, рабочая область, пропускная способность РТС Н и П. (ПК-6, Уметь, Владеть)
7. Дальномерные РНС.
8. РМСП МД. Назначение, состав, размещение оборудования (ПК-20, Уметь, Владеть)
9. АРП. Назначение, разновидности, характеристики. Принцип действия доплеровского пеленгатора. (ПК-1, Уметь, Владеть)
10. Принцип действия VOR и DVOR. (ПК-6, Уметь, Владеть)
11. РМСП СД. Принцип действия, характеристики. (ПК-57, Уметь, Владеть)
12. Принцип действия ILS I категории (ПК-1, Уметь, Владеть)
13. Приводные радиомаяки (ПК-6, Уметь, Владеть)
14. Спутниковые системы навигации. Назначение, характеристики, принцип действия. (ПК-6, Уметь, Владеть)
15. Бортовая РЛС. Принцип действия. (ПК-6, Уметь, Владеть)
16. Принцип действия ДИСС. Назначение, ЭТХ. (ПК-6, Уметь, Владеть)
17. Радиовысотомеры. Назначение, ЭТХ, принцип действия. (ПК-1, Уметь, Владеть)

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и

практических занятия. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

Особое внимание уделяется развитию способностей студента в решении задач оптимизации средств навигации и посадки. После освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в форме экзамена.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению нормативных документов, регламентирующих требования к характеристикам, составу и размещению средств навигации и посадки.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях должны иллюстрироваться примерами их практической реализации в радионавигационных системах и системах посадки. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана, охарактеризовать используемый математический аппарат и рекомендовать конкретную учебную литературу. Чрезвычайно важно научить студента применять получаемые знания к решению практических задач. Для этого разрабатываются специальные сборники задач, и упражнений с решениями, по которым и организуется самостоятельная работа студентов в течение семестров. На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересных вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

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

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

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

Примерный перечень вопросов для зачета по дисциплине «Оптимизация структуры и принципы построения систем навигации и посадки» приведен в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 162700 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов (квалификация (степень) «магистр»).

Разработчик:

к.т.н.

Рубцов Е.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., с.н.с.

Кудряков С.А.

Директор Высшей школы аэронавигации

к.т.н.

Богданов В.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 14 февраля 2018 года, протокол № 5.