

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

2017 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Навигация, основанная на характеристиках

Специальность

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

Специализация

**«Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных  
судов»**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение современных требований к качеству аэронавигации;
- формирование навыков, необходимых для внедрения навигации, основанной на характеристиках.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение студентами концепции и основных понятий навигации, основанной на характеристиках;
- формирование навыков оценивания соответствия навигационной инфраструктуры и возможностей бортового оборудования требованиям навигационных спецификаций.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Навигация, основанная на характеристиках» представляет собой дисциплину, относящуюся к дисциплинам по выбору вариативной части цикла профессиональных дисциплин (СЗ).

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины математического и естественнонаучного цикла «Теория транспортных систем», а также дисциплин профессионального цикла «Аэронавигация», «Технико-экономическое обоснование проектов».

Дисциплина «Навигация, основанная на характеристиках» является обеспечивающей для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Данная дисциплина изучается в 9 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
Способность актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33)	Знать: - порядок планирования и принятия решений по реализации навигации, основанной на характеристиках; Уметь: - принимать и реализовывать решения по внедрению навигации, основанной на характеристиках;

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования имеющихся знаний и умений для планирования и реализации навигации, основанной на характеристиках;</li> </ul>
<p>Способность классифицировать, определять функции и цели поведения систем (ОК-56)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия точности, целостности, непрерывности навигационных систем;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять соответствие функций навигационных систем установленным требованиям;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа навигационной инфраструктуры.</li> </ul>
<p>Способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования Руководства по навигационным характеристикам;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать внедрение навигации, основанной на характеристиках в соответствии с требованиями нормативных документов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью применять нормативные документы для планирования и реализации навигации, основанной на характеристиках.</li> </ul>
<p>Способность и готовность к подготовке данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем (ПК-35)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к навигационным системам в условиях применения различных навигационных характеристик;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать возможности и эффективность бортового навигационного оборудования;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки соответствия навигационной инфраструктуры и характеристик бортового оборудования требованиям навигационных спецификаций.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр
		9
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	56	56
лекции	28	28
практические занятия	28	28
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)		
Самостоятельная работа студента	34	34
Промежуточная аттестация:	18	18 Зачет с оценкой

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-33	ОК-56	ПК-20	ПК-35		
Тема 1. Зональная навигация	8	+				ВК, Л, ПЗ	5мТ, У
Тема 2. Развитие требований к качеству навигации	14		+		+	Л, ПЗ	5мТ, У
Тема 3. Концепция навигации, основанной на характеристиках	16			+	+	Л, ЛВ, ПЗ	5мТ, У
Тема 4. Навигационные спецификации	40		+			Л, ПЗ	5мТ, У
Тема 5. Реализация навигации, основанной на характеристиках	12	+				Л, ЛВ, ПЗ	5мТ, У
Всего по дисциплине	90						
Промежуточная аттестация	18						
Итого	108						

Сокращения: Л – лекция, ЛВ – лекция-визуализация, 5мТ – пятиминутный тест, ПЗ – практическое занятие, У – устный опрос, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов	
Тема 1. Зональная навигация	4	2			2		8	
Тема 2. Развитие требований к качеству навигации	6	4			4		14	
Тема 3. Концепция навигации, основанной на характеристиках	4	4			8		16	
Тема 4. Навигационные спецификации	10	14			16		40	
Тема 5. Реализация навигации, основанной на характеристиках	4	4			4		12	
Итого по дисциплине	28	28			34		90	
Промежуточная аттестация								18
Всего по дисциплине								108

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Зональная навигация

Понятие аэронавигации. Навигационное наведение. Традиционная навигация. Предпосылки введения зональной навигации. Понятие зональной навигации. Системы зональной навигации. Маршруты зональной навигации. Преимущества зональной навигации. Перспективы развития зональной навигации.

### Тема 2. Развитие требований к качеству навигации

Показатели точности и надежности навигации. Концепция требуемых навигационных характеристик. Типы RNP. Функциональные требования к навигационному оборудованию. Концепция RNP RNAV. Понятия точности, целостности, непрерывности.

### **Тема 3. Концепция навигации, основанной на характеристиках**

Концепция воздушного пространства. Стратегические цели. Место навигации, основанной на характеристиках в системе CNS/ATM.

Структура навигации, основанной на характеристиках. Навигационная инфраструктура. Навигационные спецификации и их виды. Навигационный прикладной процесс. Системы RNAV и RNP. Использование заинтересованными сторонами навигации, основанной на характеристиках.

Контроль за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений.

Барометрическая VNAV.

### **Тема 4. Навигационные спецификации**

Реализация RNAV10. Реализация RNAV5. Реализация RNAV1 и RNAV2. Реализация RNP4. Реализация RNP1. Реализация RNP APCH. Реализация RNP AR APCH.

### **Тема 5. Реализация навигации, основанной на характеристиках**

Определение требований. Определение навигационной спецификации ИКАО для реализации. Планирование и реализация. Основные принципы разработки новой навигационной спецификации. Внедрение навигации, основанной на характеристиках, в Российской Федерации.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1. Анализ характеристик оборудования зональной навигации	2
2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. Анализ требований в концепции требуемых навигационных характеристик	2
2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3. Обсуждение требований целостности и непрерывности	2
3	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4. Анализ навигационной инфраструктуры	2
3	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5. Обсуждение различий навигационных спецификаций RNAV и RNP	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6. Анализ особенностей применения навигационной спецификации RNAV10	2
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7. Анализ особенностей применения навигационной спецификации RNAV5	2
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8. Анализ особенностей применения навигационных спецификаций RNAV1 и RNAV2	2
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9. Анализ особенностей применения навигационной спецификации RNP4	2
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10. Анализ особенностей применения навигационной спецификации RNP1	2
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11. Анализ особенностей применения навигационной спецификации RNP ARCH	2
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12. Анализ особенностей применения навигационной спецификации RNP AR ARCH	2
5	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13. Составление плана реализации навигации, основанной на характеристиках	2
5	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14. Обсуждение проблем внедрения навигации, основанной на характеристиках, в Российской Федерации	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	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала. Понятие наведения. Зональная навигация [2,3]	2
2	Изучение теоретического материала. Целостность, точность, непрерывность [1,3]	4
3	Изучение теоретического материала. Характеристика навигации, основанной на характеристиках [1,4] Подготовка к устному опросу	8
4	Изучение теоретического материала по навигационным спецификациям [1,4]	16
5	Изучение теоретического материала. Реализация RBN. [4]	4
Итого по дисциплине		34

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Липин, А.В. **Зональная навигация с применением навигационных характеристик**: Учеб.пособ.для вузов.Допущ.УМО [Текст] / А. В. Липин, Ю. И. Ключников. - Саратов : Вузовское образование, 2017. - 150с. - ISBN 978-5-4487-0041-5. Количество экземпляров 190.

2. Сарайский Ю.Н., Липин А.В., Либерман Ю.И. **Аэронавигация. Часть 2. Радионавигация в полете по маршруту**[Электронный ресурс, текст]. СПб: СПбГУГА,2013. 383 с. Количество экземпляров 422.

б) дополнительная литература

3. Вовк В.И., Липин А.В., Сарайский Ю.Н. **Зональная навигация**. СПб: АГА,2004. 123 с.Количество экземпляров 60.

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

4. Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN). Doc 9613 ICAO [электронный ресурс]/Режим доступа:

<https://docplayer.ru/34038967-Rukovodstvo-po-navigacii-osnovannoy-na-harakteristikah-pbn.html>, свободный (дата обращения 20.04.2017).

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

5. Автоматизированная система «Брифинг». (Госконтракт № 8852 от 03.12.2008, бессрочное пользование).

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

1) *Модуль теоретической профессиональной подготовки* размещается в мультимедийной аудитории №312 и, среди прочего, включает в себя следующее оборудование, используемое в учебном процессе:

- сервер (с монитором), обеспечивающий выход в Интернет,
- Компьютеры Celeron 3 (системные блоки и ЖК-мониторы), объединенные в сеть – 13 штук,
- мультимедиапроектор SANYO,
- аудиосистема YAMAHA,
- автоматический экран Bardnet,

2) *Интегрированный мультимедийный комплекс* в аудитории №315, оснащенный следующим оборудованием, используемым в учебном процессе:

- интерактивная доска QOMO,
- проектор NEC U310W с возможностью выводить объемные 3D-изображения,
- презентационный компьютер - FTP-сервер,
- компьютеры (ноутбуки) Lenovo с установленным программным обеспечением UltraVNC – 25 штук,
- документ-камера QOMO QD3700,
- интерактивный планшет,
- планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab GT-P1010,
- видеокамера SONY EVI-070p,
- беспроводная микрофонная гарнитура Beyerdynamic OPUS 650,
- громкоговоритель потолочного монтажа APART,
- устройство записи Eriphon Lecture recorder,
- многофункциональный стол-сейф преподавателя,
- магнитомаркерная доска Magnetoplan.

4) *Презентации PowerPoint по темам дисциплины.*

## 8 Образовательные и информационные технологии

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

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции.

**Лекция** - логически стройное систематизированное изложение учебного материала в последовательной, ясной, доступной форме. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

**Интерактивные методы обучения** – методы обучения, основанные на взаимодействии обучающегося с учебным окружением (другими обучающимися, преподавателем, компьютерной системой и т.п.). Они позволяют интенсифицировать процесс понимания, усвоения и творческого применения знаний при решении практических задач. При активном обучении студент выступает в большей степени субъектом учебной деятельности.

В дисциплине «Навигация, основанная на характеристиках» интерактивные методы обучения используются в форме лекции-визуализации.

**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. В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи, интерактивная доска и т. д.). В процессе проведения лекции преподаватель, опираясь на аудиовизуальные материалы, осуществляет их развернутое комментирование и вводит дополнительную информацию по теме лекции. Используются разные способы аудиовизуализации, например, презентации, выполненные с помощью соответствующих компьютерных программ. Лекции-визуализации используются при проведении занятий по темам № 3, 5. Общий объем интерактивных занятий 8 часов.

**Практические занятия** – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

**Самостоятельная работа студента** проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также 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 подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу, а также подготовку докладов.

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

**Устный опрос:** предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических занятиях в течение 10 минут 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, перечисленным в п. 9.4.

**5-ти минутный тест:** предназначен для проверки студентов на предмет усвоения материала предыдущей лекции.

**Зачет с оценкой:** промежуточная аттестация, оценивающая уровень усвоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины. Проводится в устной форме или в виде теста с использованием автоматизированной системы «Брифинг».

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

Балльно-рейтинговая система не применяется.

#### **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	Коды формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического	ОК-33, 56 ПК-20, 35

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	
<p>Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний:</p> <p>работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и т.п.;</p> <p>самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и т.д.</p>	<p>ОК-33, 56 ПК-20, 35</p>
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <p>проверка подготовки материалов к практическим занятиям;</p> <p>проведение устных опросов, тестирования;</p>	<p>ОК-33, 56 ПК-20, 35</p>

### Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания

Оценивание знаний, умений и навыков студента, характеризующих этапы формирования компетенций, проводится путем входного контроля, текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

*Текущий контроль* - основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. К его достоинствам относятся систематичность, постоянный мониторинг качества обучения. Он позволяет получать первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов.

Текущий контроль по дисциплине «Навигация, основанная на характеристиках» проводится в формах устного опроса пятиминутного теста.

*Устный опрос* позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Ответы студентов при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости. При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу. Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала

*Пятиминутный тест.* Тестирование проводится, как правило, в течение 4-7 минут по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции. Тест считается успешно пройденным, если правильные ответы даны не менее, чем на 70% вопросов. Результаты теста фиксируются в журнале преподавателя и учитываются им при выборе дополнительных вопросов на зачете с оценкой.

*Зачет с оценкой* позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение зачета с оценкой осуществляется путем компьютерного тестирования с помощью автоматизированной системы «Брифинг» или в виде устного ответа на предложенные вопросы.

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

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

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

**Пример тестового задания, оценивающего готовность студента к освоению дисциплины «Навигация, основанная на характеристиках».**

1. Что такое аэронавигация?
2. Какие наземные РТС позволяют вести контроль пути по направлению?
3. Каково условие движения ВС по линии заданного пути?
4. Охарактеризуйте информационные процессы при управлении транспортной системой.
5. Охарактеризуйте процесс принятия решений.
6. Каковы характерные особенности управленческих задач в транспортной системе?
7. Каков порядок проведения и составления технико-экономического обоснования проекта?
8. Охарактеризуйте роль участников проекта и проектных команд.

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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Знать: - порядок планирования и принятия решений по реализации навигации, основанной на характеристиках;</p>	<p>Перечисляет и характеризует порядок планирования и принятия решений по реализации навигации, основанной на характеристиках</p>	<p>1. <i>Продвинутый уровень</i> (оценка «отлично»).</p> <p>Студент проявил знание, понимание, глубину усвоения всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, творчески применяет полученные знания. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении материала, при устных ответах устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов, соблюдает культуру устной речи.</p>
<p>Знать: - понятия точности, целостности, непрерывности навигационных систем;</p>	<p>Характеризует понятия точности, целостности, непрерывности навигационных систем</p>	<p>2. <i>Базовый уровень</i> (оценка «хорошо»).</p> <p>Студент проявил знание всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, применять полученные знания на практике. Допускает незначительные (негрубые) ошибки при изложении материала.</p>
<p>Знать: - основные требования Руководства по навигационным характеристикам;</p>	<p>Перечисляет и объясняет основные требования Руководства по навигационным характеристикам</p>	<p>Студент проявил знание всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, применять полученные знания на практике. Допускает незначительные (негрубые) ошибки при изложении материала.</p>
<p>Знать: - требования к навигационным системам в условиях применения различных навигационных характеристик;</p>	<p>Демонстрирует знание требований к навигационным системам в условиях применения различных навигационных характеристик</p>	<p>Студент проявил знание всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, применять полученные знания на практике. Допускает незначительные (негрубые) ошибки при изложении материала.</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>3. <i>Пороговый уровень</i> (оценка «удовлетворительно»).</p> <p>Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи при ответе на вопросы. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы. Наличие негрубой ошибки при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи. Понятиями</p> <p>4. <i>Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.</p>
<p>Уметь:</p> <p>- принимать и реализовывать решения по внедрению навигации, основанной на характеристиках;</p>	<p>Демонстрирует способность принимать и решения по внедрению навигации, основанной на характеристиках.</p>	<p>При выполнении практических заданий:</p> <p>1. <i>Продвинутый уровень</i> (оценка «отлично»).</p> <p>Выполняет задание</p>



Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Уметь: - определять соответствие функций навигационных систем установленным требованиям;</p>	<p>Определяет соответствие функций навигационных систем установленным требованиям</p>	<p>по правильной методике. Вычислительные ошибки отсутствуют. Способен объяснить ход выполнения задания и правильный результат. Осознает практическое значение выполняемого задания.</p>
<p>Уметь: - планировать внедрение навигации, основанной на характеристиках в соответствии требованиями нормативных документов;</p>	<p>Демонстрирует способность планировать внедрение навигации, основанной на характеристиках в соответствии требованиями нормативных документов</p>	<p>2. Базовый уровень (оценка «хорошо»). Выполняет задание по правильной методике. Вычислительные</p>
<p>Уметь: - анализировать возможности и эффективность бортового навигационного оборудования;</p>	<p>Оценивает возможности и эффективность бортового навигационного оборудования</p>	<p>ошибки отсутствуют или являются незначительными. При объяснении хода выполнения задания и полученного результата допускает незначительные ошибки, самостоятельно исправляя их. Осознает практическое значение выполняемого задания.  3. Пороговый уровень (оценка «удовлетворительно»). Выполняет задание по правильной методике, но допускает отдельные вычислительные ошибки, исправляя их с помощью преподавателя. Объяснение хода</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>выполнения задания и полученного результата содержит неточности, которые исправляются после уточняющих вопросов преподавателя.</p> <p>4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования имеющихся знаний и умений для планирования и реализации навигации, основанной на характеристиках;</li> </ul>	<p>Планирует реализацию навигации, основанной на характеристиках</p>	<p>При выполнении практических заданий:</p> <p>1. <i>Продвинутый уровень</i> (оценка «отлично»).</p> <p>Уверенно и быстро выполняет задание по правильной методике. Вычислительные ошибки отсутствуют. Способен объяснить ход выполнения задания и правильный результат. Способен выполнить задание при любой форме предъявления исходных данных</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа навигационной инфраструктуры</li> </ul>	<p>Анализирует навигационную инфраструктуру</p>	<p>2. <i>Базовый уровень</i> (оценка «хорошо»).</p> <p>Уверенно выполняет задание по правильной методике, в том числе при изменении формы предъявления задания.. Вычислительные ошибки отсутствуют или являются</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью применять нормативные документы для планирования и реализации навигации, основанной на характеристиках</li> </ul>	<p>Применяет нормативные документы для планирования и реализации навигации, основанной на характеристиках</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки соответствия навигационной инфраструктуры и характеристик</li> </ul>	<p>Оценивает соответствие навигационной инфраструктуры и характеристик бортового оборудования требованиям</p>	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
бортового оборудования требованиям навигационных спецификаций		<p>незначительными, легко исправляются студентом самостоятельно.</p> <p>3. Пороговый уровень (оценка «удовлетворительно»).</p> <p>Выполняет задание по правильной методике, но допускает незначительные ошибки, исправляя их с помощью преподавателя. При изменении формы предъявления исходных данных находит правильный путь решения задания после подсказки преподавателя.</p> <p>4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.</p>

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

#### Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости

1. Что такое наведение?
2. Какими техническими средствами может обеспечиваться наведение при традиционной навигации?
3. Что такое зональная навигация?
4. Какими техническими средствами может обеспечиваться наведение при зональной навигации?
5. Каковы преимущества зональной навигации?
6. Что такое тип RNP?
7. Охарактеризуйте понятие точность навигации.

8. Охарактеризуйте понятие целостность навигационной системы.
9. Охарактеризуйте понятие непрерывность навигации.
10. Что такое навигационная спецификация?
11. Какие виды навигационных спецификаций существуют?
12. В чем заключается различие навигационных спецификаций типа RNAV и RNP?
13. Что такое навигационная инфраструктура?
14. Что понимается под навигационным прикладным процессом?
15. Какие виды навигационных спецификаций типа RNAV вы знаете?
16. Какие виды навигационных спецификаций типа RNP вы знаете?
17. Охарактеризуйте спецификацию BNP ARSN.

### **Пример типового пятиминутного теста**

Пятиминутный тест может проводиться преподавателем в виде устных вопросов с записью ответов студентами на бумаге, либо с использованием автоматизированной системы «Брифинг».

Задание: за время, пока преподаватель дважды читает вопрос, запишите ответ на него в виде одного-двух слов или чисел.

1. Обеспечение целостности требуется в спецификациях типа...
2. С какой вероятностью должна обеспечиваться требуемая точность навигации?
3. Существует ли навигационная спецификация RNAV5?
4. Могут ли в состав навигационной инфраструктуры входить приводные радиостанции?
5. Кроме GPS и ГЛОНАСС в состав навигационной инфраструктуры может входить спутниковая система...
6. Навигационная спецификация для захода на посадку, требующая специального санкционирования, обозначается аббревиатурой...
7. В какой геодезической системе ИКАО требует публиковать координаты для зональной навигации?

### **Примерные теоретические вопросы, выносимые на зачет с оценкой**

1. Наведение и его роль в навигации.
2. Понятие зональной навигации и ее преимущества.
3. Понятие точности навигации.
4. Понятия целостности и непрерывности.
5. Концепция воздушного пространства и стратегические цели внедрения навигации, основанной на характеристиках.
6. Три составляющие навигации, основанной на характеристиках.
7. Навигационная инфраструктура.
8. Навигационные спецификации и их виды.
9. Навигационный прикладной процесс.
10. Навигационные спецификации типа RNAV..

- 11 Навигационные спецификации типа RNP.
- 12 Концепция требуемых навигационных характеристик.
- 13 Порядок реализации навигации, основанной на характеристиках.
- 14 Функциональные требования к навигационному оборудованию.
- 15 Требования к базам навигационных данных.
- 16 Характеристика навигационных спецификаций RNAV10 и RNAV5.
- 17 Характеристика навигационных спецификаций RNAV1 и RNAV2.
- 18 Характеристика навигационных спецификаций RNP1 и RNP4.
- 19 Характеристика навигационных спецификаций RNP APCH и RNP AR APCH..
- 20 Барометрическая VNAV..

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

Во время всех видов занятий основное внимание следует уделять рассмотрению принципов зональной навигации, а также места применения изучаемого материала.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

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.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно, например, систему координат обозначать буквами СК). 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. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места, или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных. Для этого можно использовать как дополнительную литературы, так и ресурсы всемирной сети.

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

Лист внесения изменений в программу дисциплины  
«Навигация, основанная на характеристиках»

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения лица	Содержание изменений и дополнений	Дата и № Протокола Заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
31.08.2017	Обновление перечня учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	31.08.2017 Прот.№1	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №15 «Аэронавигации» 20 января 2014 года, протокол №6.

Разработчики:

К.т.н, доц. \_\_\_\_\_ Сарайский Ю.Н.

К.т.н. \_\_\_\_\_ Алешков И.И.

Заведующий кафедрой №15 «Аэронавигации»

К.т.н, доц. \_\_\_\_\_ Сарайский Ю.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.т.н, доц. \_\_\_\_\_ Сарайский Ю.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «19» февраля 2014 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 г. № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).