

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИBORОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

Доц. К.Т.Н. Доц.

(подпись, ун. степень, звание)

В.К. Пономарев
(подпись)

«20» 05 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Доц. К.Т.Н. Доц.

должность, ун. степень, звание

(подпись, дата)

В.К. Пономарев
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«20» 05 2019 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

К.Т.Н.

должность, ун. степень, звание

(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.05.06(01)

Доц. К.Т.Н. Доц.

должность, ун. степень, звание

(подпись, дата)

В.К. Пономарев
инициалы, фамилия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории пилотажно-навигационных комплексов»
(название дисциплины)

Код направления	24.05.06
Наименование направления	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

ассистент

должность, ун. степень, звание

(подпись, дата)

В.Е. Таратун
инициалы, фамилия

Дисциплина «Основы теории пилотажно-навигационных систем» входит в базовую часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «24.05.06 «Системы управления движением и навигация» направленность «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Квалификация выпускника – специалист.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами построения автоматизированных пилотажно-навигационных комплексов, алгоритмами решения типовых навигационных задач, формирования параметров отклонения ДА от заданной траектории полета, а также законов наведения.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить основные теории и концепции, границы их применимости»;

профессиональных компетенций:

ПК-2 «способность самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры».

Предполагание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по Дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами построения автоматизированных пилотажно-навигационных комплексов, алгоритмами решения типовых навигационных задач, формирования параметров отклонения ДА от заданной траектории полета, а также законов наведения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемым результатам освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить основные теории и концепции, границы их применимости»;

знать - основы теории пилотажно-навигационных комплексов ;

уметь - выполнять анализ структур и характеристик пилотажно-навигационных комплексов; владеть навыками – использования вычислительной техники при разработке пилотажно-навигационных комплексов;

иметь опыт деятельности - в области проектирования навигационных алгоритмов пилотажно-навигационных комплексов.

ПК-2 «способность самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры»;

знать - принципы построения пилотажно-навигационных комплексов ; уметь - выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты характеристик пилотажно-навигационных комплексов.

владеть навыками – использования вычислительной техники при разработке пилотажно-навигационных комплексов и моделирования их работы;

иметь опыт деятельности - в области проектирования навигационных алгоритмов пилотажно-навигационных комплексов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Аналитическая механика;
- Теория гироскопов и гиросtabilизаторов;
- Основы теории управления;
- Основы моделирования приборов и систем;
- Информатика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Моделирование приборов и систем ДА;
- Обработка навигационной информации;
- Основы инерциальной навигации;
- Системы управления летательными аппаратами;
- Цифровые системы управления и обработки информации;
- Технические средства навигации и управления движением.

3. Объем дисциплины в ЭЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№6	№6
1	2		3
Общая трудоемкость дисциплины, ЭЕ/(час)	4/144		4/144
<i>Аудиторные задания, всего час, в том числе</i>	51		51
лекции (Л), (час)	34		34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17		17
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работы) (КП, КР), (час)			
Экзамен, (час)			
<i>Самостоятельная работа, всего (час)</i>	48		48
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен		Экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.
Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 1. Общие сведения	4				7
Раздел 2. Основы воздушной навигации.	15	4			21
Тема 2.1. Основные положения.					
Тема 2.2. Технологии воздушной навигации.					

Тема 2.3. Система базовых направлений.

Тема 2.4. Основы авиационной картографии.

Раздел 3. Автоматизация пилотажных расчетов.

Тема 3.1. Навигационные системы и вычислители.

Тема 3.2. Решение типовых навигационных задач.

Тема 3.3. Динамика навигации при исправлении пути.

Итого в семестре:

Итого:	34	17	0	0	48
--------	----	----	---	---	----

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Общие сведения</p> <p>Пилотажно-навигационные комплексы летательных аппаратов. Структура, состав и задачи навигационного комплекса. Структура, состав и задачи пилотажного комплекса. Решение задач навигации и пилотирования с участием пилота и штурмана. Автоматизированные и автоматические комплексы навигации и управления.</p>
2	<p>Раздел 2. Основы воздушной навигации</p> <p>Тема 2.1. Основные положения</p> <p>Форма Земли и ее геометрические модели. Навигационные системы координат. Термины и определения, используемые в воздушной навигации. Требования к навигационному обеспечению воздушных судов. Концепция зональной навигации. Трехумные тактико-технические характеристики.</p> <p>Тема 2.2. Технологии воздушной навигации</p> <p>Организация воздушного движения. Программирование траектории полета в горизонтальной плоскости. Система навигационных точек маршрута. Профиль полета в вертикальной плоскости. Этапы полета. Обеспечение безопасности. Маршрут полета. Навигационные параметры при выполнении разворота полета. Элепониравание по высоте полета и плановым координатам. Правила и способы самолетовождения. Курсовой, путевой и маршрутный способы самолетовождения.</p>

	<p>Тема 2.3. Система газовых направлений</p> <p>Истинные направления. Истинные путевой угол, курс и пеленги. Категории заданных и текущих курсовых параметров. Система отчета углов относительно магнитного меридиана. Искажение магнитного поля Земли действием ферромагнитных масс воздушного судна и его электрических полей. Компасный курс и компасный меридиан. Ортодромический курс. Влияние ветра на полет воздушного судна. Навигационный треугольник скорости. Основные параметры.</p> <p>Тема 2.4. Основы авиационной картографии</p> <p>Назначение и использование карт в авиации. Картографические проекции и их классификация. Искажения картографических проекций. Проекция Меркатора. Проекция Гаусса. Конические проекции. Азимутальные проекции. Типы авиационных карт и их содержание. Карты корпорации Jeppesen.</p>
3	<p>Раздел 3. Автоматизация штурманских расчетов</p> <p>Тема 3.1. Навигационные системы и вычислители</p> <p>Архитектура навигационных машин и вычислителей, решаемые задачи. Требования, предъявляемые к навигационным машинам и вычислителям.</p> <p>Тема 3.2. Решение типовых навигационных задач</p> <p>Задачи взаимного преобразования в сферических координат. Преобразование сферических и географических координат в ортодромические. Основные теоремы сферической тригонометрии. Преобразование полярных координат в географические (прямая геодезическая задача). Вычисление полярных координат по информации о географических координатах. Преобразование координат, заданных в биполярной СК, в географические (Вариант 2 А). Преобразование координат, заданных в биполярной СК в географические (Вариант 2Д). Вычисление текущих ортодромических координат при полете по линии заданного пути. Вычисление текущих ортодромических координат при выводе воздушного судна в заданную точку с заданным путевым углом.</p> <p>Тема 3.3. Динамика наведения при исправлении пути</p> <p>Вычисление текущего путевого угла воздушного судна. Вычисление проекций путевой скорости на оси ортодромической системы координат. Формирование законов управления креном при стабилизации воздушного судна на заданной линии пути. Выбор параметров закона регулирования. Решение задачи стабилизации траектории на этапе разворота.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость (час)	№ раздела дисциплины	Семестр 6	
					Семестр 6	Всего: 17
1	Определение параметров разворота	Числовые расчеты	2	2		
2	Определение параметров навигационного треугольника скорости	Числовые расчеты	2	2		
5	Преобразование полярных координат в географические	Аналитические преобразования и числовые расчеты	2	3		
6	Вычисление полярных координат	Аналитические преобразования и числовые расчеты	2	3		
7	Вычисление текущих ортодромических координат при полете по линии заданного пути.	Числовые расчеты и моделирование	2	3		
9	Вычисление текущего путевого угла воздушного судна.	Числовые расчеты и моделирование	1	3		
11	Управление креном при стабилизации воздушного судна на заданной линии пути.	Числовые расчеты и моделирование	2	3		
12	Стабилизация траектории на этапе разворота.	Числовые расчеты и моделирование	2	3		
Обобщение результатов				Семинар	2	
				Всего:	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)	№ раздела дисциплины	Учебным планом не предусмотрено	
				Всего:	
				Всего:	

Часть лекционных занятий проводится в интерактивной форме с демонстрацией слайдов и учебных фильмов.

4.5. Курсовое проектирование (работы)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	48	48
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	18	18
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
621.396.9 К 68	Король В. М., Шатраков Ю. Г. Основы радионавигации. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2011. - 105 с.	55
621.396.9 Б44	Беляевский Л. С., Новиков В. С., Олянюк П. В. Основы радионавигации: учебник для вузов гражданской авиации Олянюк - М.: Транспорт, 1982. - 288 с.	64

4.5. Курсовое проектирование (работы)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	48	48
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	18	18
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
621.396.9 К 68	Король В. М., Шатраков Ю. Г. Основы радионавигации. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2011. - 105 с.	55
621.396.9 Б44	Беляевский Л. С., Новиков В. С., Олянюк П. В. Основы радионавигации: учебник для вузов гражданской авиации Олянюк - М.: Транспорт, 1982. - 288 с.	64

629.7.05 Х42	Хиврич И. Г., Миронов Н. Ф., Белкин, А. М. Воздушная навигация: учебное пособие / - М.: Транспорт, 1984. - 325 с.:	27
-----------------	--	----

629.7(ГУАП) Б64	Воздушная навигация и элементы самолетовождения [Текст]: учебное пособие / В. Я. Мамаев, А. Н. Синяков, К. К. Петров, Д. А. Горбунов; - СПб.: Изд-во ГУАП, 2002. - 256 с.	37
--------------------	---	----

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
629.7 В75	Воробьева Л.М. Воздушная навигация. М.: "Машиностроение", 1984. 255с. http	5
629.7.05 (083) Б64В64	Воздушная навигация [Текст]: справочник / Н. Ф. Миронов, Ю. И. Рублев, Ю. Н. Сарайский, А. М. Белкин. - М.: Транспорт, 1988. - 303 с.	6
629.735. 07(083) С74	Справочник пилота и штурмана гражданской авиации: справочное издание / В. Ф. Киселев, В. А. Русол, Г. О. Крылов и др.; Ред.: И. Ф. Васин. - справ. изд. - М.: Транспорт, 1988. - 319 с.	8

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория	13-03а
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
3	Дисплейный класс	13-03а

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП	
	ОПК-3 «Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоение теории и концепции, границы их применимости»	
1	Математика. Математический анализ	

1	Физика	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	
2	Физика	
2	Математика. Математический анализ	
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	
3	Математика. Дифференциальные уравнения	
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика	
3	Сопровождение материалов	
3	Теоретическая механика	
3	Материаловедение	
3	Физика	
3	Авиационные материалы	
4	Метрология, стандартизация и сертификация	
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика	
5	Аналитическая механика	
5	Основы теории управления	
6	Основы теории пилотажно-навигационных комплексов	
6	Динамика полета	
6	Теория гироскопов и гиросtabilизаторов	
7	Пирокотические приборы и системы	
7	Системы управления летательными аппаратами	
8	Системы управления летательными аппаратами	
9	Микромеханические приборы и устройства	
9	Надежность приборов и систем	
9	Системы управления летательными аппаратами	
9	Микромеханические инерциальные чувствительные элементы	
10	Производственная преддипломная практика	
ПК-2 «Способность самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры»		
4	Электроника	
5	Информационно-измерительные устройства летательных аппаратов	
5	Электроника	
6	Электрооборудование летательных аппаратов и средства их подготовки	
6	Вторичные источники питания	
6	Основы теории пилотажно-навигационных комплексов	
7	Пирокотические приборы и системы	
8	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
9	Обработка навигационной информации	
9	Основы инерциальной навигации	
9	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
10	Производственная преддипломная практика	

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (овладения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно-рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100-балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций	
	100-балльная шкала	4-балльная шкала
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - выявляет усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - допускает существенные ошибки и неточности при расхождении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводы и обобщения.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

Перечень вопросов (задач) для экзамена	
1.	Структура, состав и задачи навигационного комплекса.
2.	Решение задач навигации и пилотирования с участием пилота и штурмана.
3.	Автоматизированные и автоматические комплексы навигации и управления.

4.	Форма Земли и ее геометрические модели. Навигационные системы координат.
5.	Термины и определения, используемые в воздушной навигации.
6.	Требования к навигационному обеспечению воздушных судов.
7.	Концепция зональной навигации. Требования тактико-технические характеристики.
8.	Организация воздушного движения.
9.	Программирование траектории полета в горизонтальной плоскости.
10.	Система навигационных точек маршрута.
11.	Профиль полета в вертикальной плоскости.
12.	Этапы полета. Маршрут полета.
13.	Навигационные параметры при выполнении разворота полета.
14.	Эшелонирование по высоте полета и плановым координатам.
15.	Правила и способы самолетовождения. Курсовой, путевой и маршрутный способы самолетовождения.
16.	Истинные путевой угол, курс и пеленги.
17.	Система отсчета углов относительно магнитного меридиана.
18.	Компасный курс и компасный меридиан.
19.	Ортодромический курс.
20.	Влияние ветра на полет воздушного судна.
21.	Навигационный треугольник скоростей.
22.	Назначение и использование карт в авиации.
23.	Картографические проекции и их классификация.
24.	Искажения картографических проекций. Проекция Меркатора и Гауса.
25.	Конические проекции. Азимутальные проекции.
26.	Типы авиационных карт и их содержание. Карты корпорации Jeppesen.
27.	Архитектура навигационных машин и вычислителей, решаемые задачи.
28.	Задачи взаимного преобразования географических и сферических координат.
29.	Преобразование сферических и географических координат в ортодромические.
30.	Преобразование полярных координат в географические (прямая геодезическая задача). 31. Вычисление полярных координат по информации о географических координатах.
32.	Преобразование координат, заданных в биполярной СК, в географические (Вар 2 А).
33.	Преобразование координат, заданных в биполярной СК в географические (Вар 2 Д).
34.	Вычисление текущих ортодромических координат при полете по линии заданного пути.

35. Вычисление текущих ортодромических координат при выводе воздушного судна в заданную точку с заданным первым углом.
36. Вычисление текущего путевого угла воздушного судна.
37. Вычисление проекций путевой скорости на оси ортодромической системы координат. 38. Формирование законов управления креном при стабилизации воздушного судна на заданной линии пути.
39. Решение задачи стабилизации траектории на этапе разворота.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)
Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

Перечень вопросов (задач) для зачета
Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задания для выполнения курсовой работы / выполнения проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержится в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами построения автоматизированных пилотажно-навигационных комплексов, алгоритмами решения типовых навигационных задач, формирования параметров отклонения ЛА от заданной траектории полета, а также законов навигации.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция расширяет понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, даёт полное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления;
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшее время;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- описание методов и алгоритмов, применяемых в современных системах ориентации, навигации и управления летательными аппаратами;
- демонстрация примеров решения конкретных задач на тему;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающихся является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методами изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимися заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;

– творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Практические занятия проводятся в не интерактивной форме путем решения типовых задач, связанных с аналитическими расчетами а также в интерактивной форме по моделированию систем стабилизации, навигации и управления.

Отчеты по практическим занятиям оформляются по ГОСТ 7.32-2001 издания 2008года. Типульный лист оформляется по утвержденной форме. Форма титульного листа размещена на сайте ГУАП.

Требования к проведению практических занятий

При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;
- выдать индивидуальное задание каждому студенту группы;
- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;
- проверить результат выполнения задания и оценить полностью и качество выполнения по 100 балльной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультацию по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируются целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методический материал по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине и проводится в форме экзамена с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

