

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

доц. К.Т.Н. доц.

(должность, уч. степень, звание)



В.К. Пономарев

(подпись)

«29» \_\_05\_\_ 2020 г.,

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Навигация и навигационные системы»

(Название дисциплины)

Код направления	24.03.02
Наименование направления	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	очная

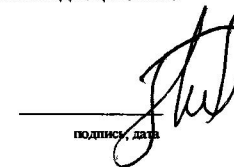
Санкт-Петербург 2020г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.А. Овчинникова

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.03.02(01)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

ассистент

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Навигация и навигационные системы» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 24.03.02 «Системы управления движением и навигация» направленности «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать проекты приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей»

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 наведения.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет Зачетных единицы, 108 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.2. Цели преподавания 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 наведения.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

### 1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать проекты приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей	ПК-2.3.1 знать основы проектирования, конструирования и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов; виды проектной документации ПК-2.У.1 уметь анализировать варианты и принимать решения по объекту проектирования на основе системного подхода ПК-2.В.1 владеть навыками работы в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Гиропические приборы и системы;
- Автоматизация инженерных расчетов;
- 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:

- Инерциальные системы навигации;

- Обработка навигационной информации;
- Автоматизированные системы навигации и управления движением;
- Технические средства навигации и управления движением.

### 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b><i>Из них часов практической подготовки</i></b>	17	17
<b><i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i></b>	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	45	45
<b><i>Самостоятельная работа, всего (час)</i></b>	12	12
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	Экз.	Экз.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
<b>Раздел 1. Общие сведения</b>	4				
<b>Раздел 2. Основы воздушной навигации.</b> Тема 2.1. Основные положения. Тема 2.2. Технологии воздушной навигации. Тема 2.3. Навигационные системы координат Тема 2.3. Система базовых направлений.	8	4			5

Тема 2.4. Основы авиационной картографии.					
<b>Раздел 3. Источники навигационной информации</b> Тема 3.1. Измерители навигационных параметров полета. Тема 3.2. Радиотехнические средства получения координатной информации	6				
<b>Раздел 4. Автономные методы и средства получения координатной информации</b> Тема 4.1 Методы счисления пути Тема 4.2. Корреляционные методы	6	4			5
<b>Раздел 5. . Автоматизация штурманских расчетов.</b> Тема 5.1. Навигационные системы и вычислители. Тема 5.2. Решение типовых навигационных задач.	14	9			2
Итого в семестре:	34	17			12
Итого:	34	17	0	0	12

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4- Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<b>Раздел 1. Общие сведения</b> 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.
2	<b>Раздел 2. Основы воздушной навигации</b> Тема 2.1. Основные положения 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. Требуемые тактико-технические характеристики. Тема 2.2. Технологии воздушной навигации

	<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. Эшелонирование по высоте полета и плановым координатам. Правила и способы самолетовождения. Курсовой, путевой и маршрутный способы самолетовождения. координатные системы</p> <p>Тема 2.3. Навигационные системы координат</p> <p>Инерциальная и земная системы координат. Астрономическая и геодезическая координатные системы. Повернутые системы координат. Полярные координатные системы. Ориентированные прямоугольные подвижные координатные системы. Ортодромические координатные системы.</p> <p>Тема 2.4. Система базовых направлений</p> <p>Истинные направления. Истинные путевой угол, курс и пеленги. Категории заданных и текущих курсовых параметров. Система отсчета 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 скоростей. Основные параметры.</p> <p>Тема 2.5. 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><b>Раздел 3. Источники навигационной информации</b></p> <p>Тема 3.1. Измерители навигационных параметров полета.</p> <p>Радиокомпасы радиопеленгаторы. Принцип действия, характеристики. Доплеровские измерители параметров вектора путевой скорости. Принцип действия и разновидности. Влияние подстилающей поверхности на точность измерения параметров вектора путевой скорости.</p> <p>Тема 3.2. Радиотехнические средства получения координатной информации</p> <p>Радиосистемы ближней навигации. Радиосистемы дальней навигации. Радиосистемы обеспечения захода на посадку и посадки.</p>
4	<p><b>Раздел 4. Автономные методы и средства получения координатной информации</b></p> <p>Тема 4.1 Методы счисления пути</p> <p>Курсо-доплеровское счисление сферических, геодезических и прямоугольных ортодромических координат. Ошибки счисления. Курсо-воздушное счисление. Оценка параметров ветра в полете.</p>

	<p>Инерциальные методы счисления пути.</p> <p>Тема 4.2. Корреляционные методы</p> <p>Принципы построения. Основы корреляционной обработки изображений. Формирование вектора навигационных параметров.</p>
5	<p><b>Раздел 5. Автоматизация штурманских расчетов</b></p> <p>Тема 5.1. Навигационные системы и вычислители</p> <p>Архитектура навигационных машин и вычислителей, решаемые задачи. Требования, предъявляемые к навигационным машинам и вычислителям.</p> <p>Тема 5.2. 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 2D). 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>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
<b>Семестр 6</b>				
1	Определение параметров разворота	Числовые расчеты	2	2
2	Определение параметров навигационного треугольника скоростей	Числовые расчеты	2	2
3	Задачи взаимного преобразования координат.	Аналитические преобразования и числовые расчеты	2	3
4	Преобразование сферических и географических координат в ортодромические.	Аналитические преобразования и числовые расчеты	2	3
5	Преобразование полярных координат в географические	Аналитические преобразования и числовые	2	3

		расчеты		
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
8	Вычисление текущих ортодромических координат при выводе воздушного судна в заданную точку с заданным путевым углом.	Числовые расчеты и моделирование	2	3
9	Вычисление текущего путевого угла воздушного судна.	Числовые расчеты и моделирование	1	3
Всего:			17	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	12	12
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	8	8
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	4	4
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. 7-11..

## 6. Перечень печатных и электронных учебных

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

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) В64	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
	Сосновский А.А., Хаймович И.А. Авиационная радионавигация. Справочник. М.: "Транспорт". 1980. <a href="http://airspot.ru/library/book/aviatsionnaya...sosnovskiy...a">airspot.ru&gt;library/book/aviatsionnaya...sosnovskiy...a</a> <a href="http://RuTracker.org/forum/viewtopic.php...">RuTracker.org&gt;forum/viewtopic.php...</a>	
629.7 В75	Воробьев Л.М. Воздушная навигация. М.: "Машиностроение".1984. 255с. <a href="http://liric.narod.ru/main_9.htm">liric.narod.ru&gt;main_9.htm</a>	5
629.7.05(083) В64В64	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 электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ**

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
	Не предусмотрено

## **8.Перечень информационных технологий**

### **8.1.Перечень программного обеспечения**

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Матлаб; Маткад

### **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	13-03в

## **10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**10.1.**Состав оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав оценочных средств для промежуточной аттестации

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

**10.2.** В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15

Таблица 15– Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Структура, состав и задачи навигационного комплекса.	ПК-2.3.1
2	Решение задач навигации и пилотирования с участием пилота и штурмана.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1
3	Автоматизированные и автоматические комплексы навигации и управления.	ПК-2.3.1
4	Форма Земли и ее геометрические модели. Навигационные системы координат.	ПК-2.3.1
5	Термины и определения, используемые в воздушной навигации.	ПК-2.3.1
6	Требования к навигационному обеспечению воздушных судов.	ПК-2.3.1
7	Концепция зональной навигации. Требуемые тактико-технические характеристики.	ПК-2.3.1
8	Организация воздушного движения.	ПК-2.3.1
9	Программирование траектории полета в горизонтальной плоскости.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1
10	Система навигационных точек маршрута.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1
11	Профиль полета в вертикальной плоскости.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1
12	Этапы полета. Маршрут полета.	ПК-2.3.1;
13	Навигационные параметры при выполнении разворота полета.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
14	Эшелонирование по высоте полета и плановым координатам.	ПК-2.3.1;
15	Правила и способы самолетовождения. Курсовой, путевой и маршрутный способы самолетовождения.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1
16	Истинные путевой угол, курс и пеленги.	ПК-2.3.1;
17	Система отсчета углов относительно магнитного меридиана.	ПК-2.3.1;
18	Компасный курс и компасный меридиан.	ПК-2.3.1;
19	Ортодромический курс.	ПК-2.3.1;
20	Влияние ветра на полет воздушного судна.	ПК-2.3.1;
21	Навигационный треугольник скоростей.	ПК-2.3.1;

		ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
22	Назначение и использование карт в авиации.	ПК-2.3.1;
23	Картографические проекции и их классификация.	ПК-2.3.1;
24	Искажения картографических проекций. Проекция Меркатора и Гаусса.	ПК-2.3.1;
25	Конические проекции. Азимутальные проекции.	ПК-2.3.1;
26	Типы авиационных карт и их содержание. Карты корпорации Jeppesen.	ПК-2.3.1;
27	Архитектура навигационных машин и вычислителей, решаемые задачи.	ПК-2.3.1;
28	Задачи взаимного преобразования географических и сферических координат.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
29	Преобразование сферических и географических координат в ортодромические.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1;
30	Преобразование полярных координат в географические (прямая геодезическая задача).	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
31	Вычисление полярных координат по информации о географических координатах.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
32	Преобразование координат, заданных в биполярной СК, в географические (Var. 2 A).	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
33	Преобразование координат, заданных в биполярной СК в географические (Var. 2 D).	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
34	Вычисление текущих ортодромических координат при полете по линии заданного пути.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
35	Вычисление текущих ортодромических координат при выводе воздушного судна в заданную точку с заданным путевым углом.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
36	Вычисление текущего путевого угла воздушного судна.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
37	Вычисление проекций путевой скорости на оси ортодромической системы координат.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
38	Формирование законов управления креном при стабилизации воздушного судна на заданной линии пути	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1
39	Решение задачи стабилизации траектории на этапе разворота.	ПК-2.3.1; ПК-2.У.1; ПК-2.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета представлены в таблице 16

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта представлены в таблице 17

Таблица 17 – 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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании представлены в таблице 18

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине представлены в таблице 19

Таблица 19 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	В соответствии с таблицей 4

**10.4.** Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **11.1. 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 раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемы 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 ближайшие годы;
- 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 по теме;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

### **11.2. 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 обучающегося является привитие обучающемуся 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 методиками 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 обучающимся 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. Титульный 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 полноту и качество выполнения по 100 бальной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам

### **10.3.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 формируется 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.



#### **10.4.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».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой