

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

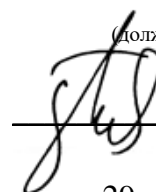
Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)



В.К. Пономарев

(подпись)

«29» \_\_05\_\_ 2021 г,

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технические средства навигации и управления движением»**

(Название дисциплины)

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

Санкт-Петербург 2021г.

## 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»\_\_05\_\_\_\_2021 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 13

доц.,к.т.н.

должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

Н.А. Овчинникова

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.05.06(01)

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

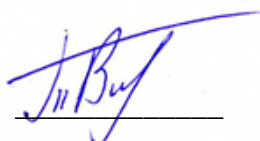
В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

Ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Технические средства навигации и управления движением» входит в образовательную программу подготовки обучающихся по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Основной целью дисциплины является формирование у студентов общих теоретических и практических знаний о принципах воздушной навигации и технических навигационных средствах, принципах их работы, зонах действия и ошибках. Рассматриваются вопросы определения местонахождения воздушного судна с помощью наземных радиомаяков и спутниковых навигационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности»

ПК-7 «Способен представлять результаты исследований в форме отчетов, рефератов, обзоров, публикаций, докладов и заявок на изобретения»

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов и консультации преподавателя. Часть лекций и практических занятий проводится в интерактивной форме с демонстрацией слайдов, видеofilьмов и образцов гироскопической техники, их составных частей,

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

Основной целью дисциплины является формирование у студентов общих теоретических и практических знаний о принципах воздушной навигации и технических навигационных средствах, принципах их работы, зонах действия и ошибках. Рассматриваются вопросы определения местонахождения воздушного судна с помощью автономных, наземных радиомаяков и спутниковых навигационных систем.

**1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать разделы математических и естественных наук (в том числе общеинженерного блока), необходимые для освоения профессиональных дисциплин и решения инженерных задач в профессиональной деятельности, а также методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-1.У.1 уметь применять знания в области математических и естественных наук (в том числе общеинженерного блока) для решения практических задач в профессиональной деятельности ОПК-1.У.2 уметь проводить математические расчеты и математический анализ в профессиональной деятельности ОПК-1.У.3 уметь проводить моделирование в профессиональной деятельности ОПК-1.В.1 иметь навыки теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен представлять результаты	ПК-7.У.1 уметь оформлять публикационные материалы и научно-

	исследований в форме отчетов, рефератов, обзоров, публикаций, докладов и заявок на изобретения	техническую документацию, используя нормы русского языка ПК-7.В.1 владеть навыками обобщения, формулирования и изложения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

3. Физика;
4. Математика;
5. Электроника;
6. Основы теории управления;
7. Гироскопические приборы и системы;
8. Информационно- измерительные устройства летательных аппаратов
9. Основы теории пилотажно- навигационных комплексов;
10. Элементы систем управления;
11. Основы моделирования и испытания приборов и систем.

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

1. Системы управления летательных аппаратов;
2. Основы инерциальной навигации
2. Эксплуатация и испытания приборов и систем;
3. Обработка навигационной информации.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b><i>Из них часов практической подготовки</i></b>	8	8
<b><i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i></b>	51	51
лекции (Л), (час)	34	34

Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	57	57
<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 (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Общие сведения и определения.	2				5
Раздел 2. Автономные методы определения координат воздушного судна Тема 2.1. Автономные измерители параметров полета. Тема 2.2. Определение координат воздушных судов методом счисления.	6		4		8
Раздел 3. Радионавигационные средства определения местоположения воздушного судна	6		12		8
Раздел 4. Радиосистемы ближней навигации Тема 4.1. Отечественная система ближней навигации РСБН Тема 4.2. Международная система VOR/DME	6		8		10
Раздел 5. Радиосистемы дальней навигации	4		4		8
Раздел 6. Инструментальные системы посадки воздушных судов Тема 6.1. Радиомаячные системы посадки метрового диапазона	6				10

СП-50 и ILS и сантиметрового диапазона. Тема 6.2. Принципы построения и функционирования бортового оборудования					
Раздел 7. Спутниковые навигационные системы	4		6		8
Итого в семестре:	34		17		57
Итого:	34		17		57

#### 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	<p>Раздел 1. Общие сведения и определения.</p> <p>Задачи, решаемые наземным и бортовым оборудованием систем навигации управления. Классификация навигационных систем. Требования, предъявляемые к бортовому и наземному оборудованию.</p>
2	<p>Раздел 2. Автономные методы определения координат воздушного судна</p> <p>.Тема 2.1. Автономные измерители параметров полета</p> <p>Курсовые приборы и системы. Особенности применения. Методические ошибки и инструментальные погрешности. Доплеровские измерители путевой скорости. Принцип действия. Однолучевые, трех лучевые и четырех лучевые схемы измерений. Компенсация методических ошибок доплеровских измерителей скорости и сноса. Измерители воздушно-скоростных параметров. Централы скорости и высоты. Системы воздушных сигналов. Ошибки измерения воздушно-скоростных параметров.</p> <p>Тема 2.2. Определение координат воздушных судов методом счисления.</p> <p>Курсо-доплеровское счисление. Счисление в частно-ортодромической системе координат. Алгоритм счисления в географических (геодезических) координатах. Счисление в сферических координатах. Курсо-воздушное счисление. Оценка скорости ветра.</p>
3	<p>Раздел 3. Радионавигационные средства определения местоположения воздушного судна</p> <p>Бортовые и наземные пеленгаторы. Принцип действия радиокompаса с поворотной рамочной антенной. Радиокompас с гониометром. Характеристики точности радиокompасов. Оценка местоположения воздушного судна с помощью радиокompаса. Измерение углов пеленгации с помощью наземного оборудования. Узлы радиопеленгаторов. Измерение координат местоположения с помощью наземных радиопеленгаторов.</p>
4	<p>Раздел 4. Радиосистемы ближней навигации</p> <p>Тема 4.1. Отечественная система ближней навигации РСБН</p>

	<p>Назначение и состав оборудования РСБН. Основные технические характеристики. Принцип действия РСБН. Дальномерный канал. Азимутальный канал. Обработка сигналов. Ошибки системы. Формирование навигационных координат.</p> <p>Тема 4.2. Международная система VOR/DME Принцип действия системы стандартной конфигурации.</p> <p>Формат сигнала азимутального радиомаяка. Структура приемника азимутального канала. Выделение полезного сигнала. Ошибки стандартного VOR. Принцип действия доплеровского радиомаяка. Структура сигнала системы при использовании доплеровского радиомаяка. Формирование выходного сигнала. Характерные погрешности азимутального канала. Особенности построения прецизионного доплеровского измерителя азимута.</p>
5	<p>Раздел 5. Радиосистемы дальней навигации</p> <p>Принципы построения систем дальней навигации. Импульсная разностно-дальномерная система LORAN-A. Основные технические характеристики. Зоны обслуживания системы. Временная диаграмма системы LORAN-A. Импульсно-фазовая разностно-дальномерная система LORAN-C. Формат излучаемого сигнала. Обработка сигналов в приемнике. Источники погрешностей. Геометрический фактор.</p>
6	<p>Раздел 6. Инструментальные системы посадки воздушных судов</p> <p>Тема 6.1. Радиомаячные системы посадки метрового диапазона СП-50 и ILS и сантиметрового диапазона .</p> <p>Наземное и бортовое оборудование систем СП-50 и ILS. Зоны действия и характеристики маяков. Формат радиосигналов глиссадного и курсового радиомаяков. Нормы ICAO на параметры систем посадки. Системы посадки сантиметрового диапазона.</p> <p>Тема 6.2. Принципы построения и функционирования бортового оборудования</p> <p>Наземное и бортовое оборудование. Формат сигналов. Цифровая обработка сигналов. Системы автоматического выравнивания. Посадка при полном отсутствии видимости. Законы наведения в вертикальной плоскости, наведения по курсу. Обеспечение требуемых характеристик надежности.</p>
7	<p>Раздел 7. Спутниковые навигационные системы Принципы построения спутниковых навигационных систем</p> <p>Структура спутниковых систем навигации. Подсистема космических аппаратов. Наземный командно-измерительный комплекс. Навигационная аппаратура командно-измерительного комплекса. Навигационная аппаратура потребителей. Взаимодействие подсистем.</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
Учебным планом не предусмотрено				

#### 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
Семестр 7			
1	Исследование радиокompаса АРК-15М	4	3
2	Исследование доплеровского измерителя скорости и сноса ДИСС-013	4	3
3	Исследование системы воздушных сигналов СВС	4	3
4	Исследование радиосистемы ближней навигации "Веер"	4	4.1
9	Зачетное занятие	1	
Всего:		17	

#### 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 7, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	17	17

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

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

## 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – 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 Ч49	Черный М. А., Кораблин В. И. Воздушная навигация : учебник - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1991. - 432 с.	1
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

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

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

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

URL адрес	Наименование
<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>	Сосновский А.А., Хаймович И.А. Авиационная радионавигация. Справочник. М.: "Транспорт". 1980.
<a href="ftp://ftp.kiam1.rssi.ru/pub/gps/lib/book/2000_solo_v____.pdf">ftp://ftp.kiam1.rssi.ru/pub/gps/lib/book/2000_solo_v____.pdf</a>	Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2000, 268 с.

## 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
	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

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
4	Специализированная лаборатория «Бортовых навигационных систем»	53-10

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

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 проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

## 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 15)

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Классификация навигационных систем. Требования, предъявляемые к бортовому и наземному оборудованию.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1
2	Курсовые приборы и системы. Особенности применения.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1
3	Методические ошибки и инструментальные погрешности курсовых систем.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.У.3, ОПК-1.В.1,
4	Доплеровские измерители путевой скорости. Принцип действия	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.В.1, ПК-7.У.1, ПК-7.В.1
5	Однолучевые, трех-лучевые и четырех-лучевые схемы измерений.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
6	Измерители воздушно-скоростных параметров.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
7	Централы скорости и высоты.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
8	Системы воздушных сигналов.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
9	Ошибки измерения воздушно-скоростных параметров.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.В.1, ПК-7.У.1, ПК-7.В.1
10	Курсо-доплеровское счисление.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
11	Счисление в частно-ортодромической системе координат.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
12	Алгоритм счисления в географических (геодезических) координатах.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.У.3, ОПК-1.В.1, ПК-7.У.1, ПК-7.В.1
13	Счисление в сферических координатах.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2,

		ОПК-1.У.3, ОПК-1.В.1, ПК-7.У.1, ПК-7.В.1
14	Курсо-воздушное счисление.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.У.3, ОПК-1.В.1, ПК-7.У.1, ПК-7.В.1
15	Принцип действия радиокompаса с поворотной рамочной антенной.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
16	Радиокompас с гониометром.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
17	Оценка местоположения воздушного судна с помощью радиокompаса.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.В.1,
18	Измерение углов пеленгации с помощью наземного оборудования.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.В.1
19	Назначение и состав оборудования РСБН. Основные технические характеристики	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.В.1, ПК-7.У.1, ПК-7.В.1,
20	Принцип действия РСБН. Дальномерный канал.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
21	Азимутальный канал РСБН. Обработка сигналов.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
22	Структура приемника азимутального канала. Выделение полезного сигнала.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
23	Принцип действия стандартного радиомаяка VOR.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
24	Принцип действия доплеровского радиомаяка DVOR.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
25	Структура сигнала системы при использовании доплеровского радиомаяка. Формирование выходного сигнала.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
26	Характерные погрешности азимутального канала.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
27	Особенности построения прецизионного доплеровского измерителя азимута.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
28	Принципы построения систем дальней навигации.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,

29	Импульсная разностно-дальномерная система LORAN-A.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
30	Основные технические характеристики LORAN-A.. Зоны обслуживания системы. Временная диаграмма системы LORAN-A.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
31	Импульсно-фазовая разностно-дальномерная система LORAN-C.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
32	Наземное и бортовое оборудование систем посадки СП-50 и ILS.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
33	Формат радиосигналов глиссадного и курсового радиомаяков. Нормы ICAO на параметры систем посадки.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
34	Системы посадки сантиметрового диапазона Наземное и бортовое оборудование. Формат сигналов.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
35	Системы автоматического выравнивания.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,
36	Законы наведения в вертикальной плоскости, наведения по курсу в системах автоматического выравнивания.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.У.2, ОПК-1.У.3, ОПК-1.В.1, ПК-7.У.1, ПК-7.В.1
37	Структура спутниковых систем навигации. Функции подсистем.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1,

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 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 (таблица 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 (таблица 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 (таблица 19)  
Таблица 19 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

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

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.

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 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;
- Демонстрация примеров решения задач;
- Обобщение изложенного материала;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

## 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.



Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

Лабораторные работы проводятся в соответствии методическими указаниями для каждой работы. Перед выполнением лабораторных работ проводится инструктаж по технике безопасности и предварительный опрос студентов на усвоение методики проведения экспериментов с использованием лабораторного оборудования и измерительных приборов. По результатам проведенных экспериментов составляется протокол, который заверяется преподавателем.

#### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

1. титульный лист;
2. цель лабораторной работы;
3. описание исследуемой системы;
4. структура исследуемых параметров;
5. методика проведения экспериментальных исследований;
6. протокол эксперимента;
7. результаты обработки экспериментальных данных;
8. выводы по работе.

#### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Отчет оформляется по ГОСТ 7.32-2001 издания 2008года. Титульный лист оформляется по утвержденной форме. Форма титульного листа размещена на сайте ГУАП.

### **11.3. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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.

#### **11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине в форме экзамена.. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается 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 программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 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