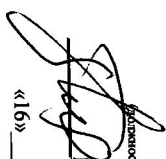


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
Доц. К.Т.Н. Доц.
Должность, уч. степень, звание

В.К. Пономарев
(подпись)
«16» 05 2019 г.

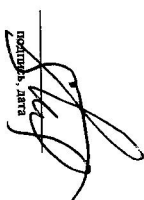
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«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 |

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
«20» 05 2019 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13
К.Т.Н.
Должность, уч. степень, звание


подпись, дата

Н.А. Очинникова
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

ассистент
Должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.Е. Таратун
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2019г.

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

Квалификация выпускника – специалист.

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 общепрофессиональных компетенций:

ОПК-5 «способность к освоению новых образов программных, технических средств и информационных технологий»;

профессиональных компетенций:

ПК-3 «способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований».

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, видеофильмов и образцов пироксилиновой 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями: ОПК-5 «способность к освоению новых образов программных, технических средств и информационных технологий»;

знать – номенклатуру, принципы действия, характеристики средств измерения навигационных параметров полета воздушных судов;

уметь - исследовать характеристики навигационных систем методом математического моделирования;

владеть навыками – экспериментального исследования характеристик навигационных устройств и систем;

иметь опыт деятельности – формирования структур навигационных комплексов.

ПК-3 «способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований»;

знать – методики и нормативы внедрения новых научных результатов при разработке новых изделий сплетехники;

уметь - составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;

владеть навыками - использования результатов научных исследований в практических разработках;

иметь опыт деятельности – по использованию результатов научных исследований в практических разработках.

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. Пироксилиновые 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 дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об объеме 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 | |
|--|--------|---------------------------|--------|
| | | №7 | №8 |
| 1 | 2 | | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ(час) | 4/ 144 | | 4/ 144 |
| Аудиторные занятия, всего час, в том числе | 68 | | 68 |
| лекции (Л), (час) | 34 | | 34 |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 17 | | 17 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | | |
| Экзмен, (час) | 36 | | 36 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 57 | | 57 |
| Вид промежуточной аттестации | 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 2.
 Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекц ии (час) | ПЗ (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|---------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | | | | |
| 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 sightings. | 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 СГ-50 и СС и сантиметрового диапазона. Тема 6.2. Принципы построения и функционирования бортового оборудования | 6 | | 10 | |
| 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 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| 1 | Раздел 1. Общие сведения и определения. Задачи, решаемые наземным и бортовым оборудованием систем навигации управления. Классификация навигационных систем. |

| | |
|---|---|
| 2 | <p>Требования, предъявляемые к бортовому и наземному оборудованию.</p> <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 воздушных скоростных параметров. Центральи скорости и высоты. Системы воздушных сигналов. Ошибки измерения воздушно-скоростных параметров.</p> <p>Тема 2.2. Определение координат воздушных судов методом съисления.</p> <p>Курсо-доплеровское съисление. Съисление в частно-ортодромической системе координат. Алгоритм съисления в географических (геодезических) координатах. Съисление в сферических координатах. Курсо-воздушное съисление. Оценка скорости ветра.</p> |
| 3 | <p>Раздел 3. Радионавигационные средства определения местоположения воздушного судна</p> <p>Бортовые и наземные пеленгаторы. Принцип действия радиолокапаса с поворотной рамочной антенной. Радиолокапас с гонимостром. Характеристики точности радиолокапаса. Оценка местоположения воздушного судна с помощью радиолокапаса. Измерение углов пеленгации с помощью наземного оборудования. Углы 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. Дальномержный 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. Характеристики 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 изучаемого 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 ПLS и сантиметрового диапазона.</p> <p>Наземное и бортовое оборудование систем СП-50 и ПLS. Зоны действия и характеристики маяков. Формат радиосигналов глсседного 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 (семинарные) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

| № 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 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|---|---------------------|----------------------|
| Семестр 7 | | | |
| 1 | Исследование радиолокапаса 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 | 4 | 4.1 |

| | | | |
|---|------------------|----|--|
| | навигации "Веер" | | |
| 9 | Зачетное задание | 1 | |
| | Всего: | 17 | |

4.5. Курсовое проектирование (работы)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6. Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 7, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Самостоятельная работа, всего | 57 | 57 |
| 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 обучающихся по дисциплине

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 | Беллевский Л. С., Новиков В. С., Оляник П. В. Основы радионавигации: учебник для вузов гражданской авиации Оляник. - М.: Транспорт, 1982. - 288 с. | 64 |
| 629.7.05 Х42 | Хирич И. Г., Миронов Н. Ф., Белкин А. М. Воздушная навигация: учебное пособие / - М.: Транспорт, 1984. - 325 с.; | 27 |
| 629.7 Ч49 | Черный М. А., Короблин В. И. Воздушная навигация: учебник - 4-е изд., перераб и доп. - М.: Транспорт, 1991. - 432 с. | 1 |

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 | Воробьев Л.М. Воздушная навигация. М.: "Машиностроение", 1984. 255с. http://licp.laod.ru/mail_9.htm http://ftp.kiaml.rssi.ru/pub/brs/lib/book/2000_solov_.pdf | 5 |
| | Сопповьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2000. 268 с. | |
| | aisprod.gu/ibranu/book/aviationnav.a...scopovskiy...a RuTracker.org/forum/viewtopic.php... | |

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 информационно-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 | 13-03в |
| 4 | Специализированная лаборатория «Бортовых навигационных систем» | |

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 программой 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-5 «Способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий» | |
| 2 | Учебная (вычислительная) практика |
| 4 | Учебная (ознакомительная) практика |
| 4 | Информационные технологии |
| 6 | Производственная (технологическая) практика |
| 6 | Основы моделирования приборов и систем |
| 7 | Технические средства навигации и управления движением |
| 8 | Производственная (конструкторская) практика |
| 8 | Основы схемотехники триодриодов |
| 9 | Моделирование приборов и систем управления летательных аппаратов |
| 9 | Обработка навигационной информации |
| 9 | Компьютерный анализ и синтез приборов и систем |
| 9 | Моделирование электромеханических систем |
| 10 | Производственная преддипломная практика |
| ПК-3 «Способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований» | |
| 7 | Технические средства навигации и управления движением |
| 8 | Производственная практика (научно-исследовательская работа) |
| 9 | Микромеханические интегральные чувствительные элементы |
| 9 | Производственная практика (научно-исследовательская работа) |
| 9 | Микромеханические приборы и устройства |
| 10 | Производственная преддипломная практика |

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

Таблица 15 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | | Характеристика сформированных компетенций |
|--------------------|------------------------|---|
| 100-бальная шкала | 4-бальная шкала | |
| 85 ≤ K ≤ 100 | «отлично» «зачтено» | - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы. |

| | | |
|-------------|---------------------------------------|--|
| | | <p>тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий |
| 70 < K ≤ 84 | «Корроно» «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; - вызывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий |
| 55 < K ≤ 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 ≤ 54 | «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений |

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

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

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

Перечень вопросов для зачета

1. Классификация навигационных систем. Требования, предъявляемые к бортовому и наземному оборудованию.
2. Курсовые приборы и системы. Особенности применения.
3. Методические ошибки и инструментальные погрешности курсовых систем.
4. Доплеровские измерители путевой скорости. Принцип действия.
5. Однолучевые, трех-лучевые и четырех-лучевые схемы измерений.
6. Измерители воздушной-скоростных параметров.
7. Централь скорости и высоты.
8. Системы воздушных сигналов.
9. Ошибки измерения воздушной-скоростных параметров.
10. Курсо-доплеровское счисление.
11. Счисление в частично-ортодромической системе координат.
12. Алгоритм счисления в географических (геодезических) координатах.
13. Счисление в сферических координатах.

| |
|--|
| 14. Курсо-воздушное счисление. |
| 15. Принцип действия радиолокапаса с поворотной рамочной антенной. |
| 16. Радиолокапас с гонимостром. |
| 17. Оценка местоположения воздушного судна с помощью радиолокапаса |
| 18. Измерение углов пеленгации с помощью наземного оборудования. |
| 19. Назначение и состав оборудования РСБН. Основные технические характеристики. |
| 20. Принцип действия РСБН. Дальномерный канал. |
| 21. Азимутальный канал РСБН. Обработка сигналов. |
| 22. Структура приемника азимутального канала. Выделение полезного сигнала |
| 23. Принцип действия стандартного радиомаяка УОР. |
| 24. Принцип действия доплеровского радиомаяка ДУОР. |
| 25. Структура сигнала системы при использовании доплеровского радиомаяка. Формирование выходного сигнала. |
| 26. Характерные погрешности азимутального канала. |
| 27. Особенности построения прецизионного доплеровского измерителя азимута. |
| 28. Принципы построения систем дальней навигации. |
| 29. Импульсная разностно-дальномерная система LORAN-A. |
| 30. Основные технические характеристики LORAN-A. Зоны обслуживания системы. Временная диаграмма системы LORAN-A. |
| 31. Импульсно-фазовая разностно-дальномерная система LORAN-C. |
| 32. Наземное и бортовое оборудование систем посадки СИ-50 и П.С. |
| 33. Формат радиосигналов глиссального и курсового радиомаяков. Нормы ЦСАО на параметрах систем посадки. |
| 34. Системы посадки сантиметрового диапазона Наземное и бортовое оборудование. Формат сигналов. |
| 35. Системы автоматического выравнивания. |
| 36. Законы наведения в вертикальной плоскости. наведения по курсу в системах автоматического выравнивания. |
| 37. Структура спутниковых систем навигации. Функции подсистем. |

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

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

| | |
|-------|---|
| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета |
| | Учебным планом не предусмотрено |

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового 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 |
| | Учебным планом 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 |

10.1. Методические материалы, определяющие процедуру 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

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.

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, даёт 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-лётных 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;
 - научится 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 использоваться различного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

- Структура представления лекционного материала:
- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
 - Демонстрация примеров решения задач;
 - Обобщение изложенного материала;
 - Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

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 обучающихся:
- 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 завершается 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. Типульный лист оформляется по утвержденной форме. Форма титульного листа размещена на сайте ГУАП.

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 психологическое 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 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 программам 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 |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |