

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель направления

Д.Т.Н., проф. _____
 (должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко

 (инициалы, фамилия)

« 30 » 05 2023 г.
 (год, месяц, дата)

ГЛАВЧАЯ ПУСЛ ГАМИМА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения»
 (наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/специальности | 25.05.03 |
| Наименование направления подготовки/специальности | Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования |
| Наименование направленности | Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс |
| Форма обучения | очная |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

проф. Д.Т.Н. проф. _____
 (должность, уч. степень, звание)

И.О.Велицкий

 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 05 » 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой № 21

Д.Т.Н., проф. _____

А.Ф. Крячко

 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.03(01)

доц. К.Т.Н., доц. _____
 (должность, уч. степень, звание)

М.Е. Невзайкин

 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц. К.Т.Н., доц. _____
 (должность, уч. степень, звание)

О.Л. Балышева

 (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой №21.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики»

ОПК-3 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

ОПК-5 «Способен проводить измерения и инструментальный контроль, проводить обработку результатов и оценивать погрешности»

ОПК-7 «Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией и принципами построения спутниковых систем радиосвязи и передачи данных, автоматического зависимого наблюдения, а также способов формирования и обработки используемых в них сигналов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины: получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области организацией и принципами построения спутниковых систем радиосвязи и передачи данных, автоматического зависимого наблюдения, а также способов формирования и обработки используемых в них сигналов.

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 ОП ВО.

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 использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики | ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.У.10 уметь строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; определять возможности применения теоретических положений и методов дисциплины для постановки и решения конкретных прикладных задач; решать основные задачи на вычисление пределов функций, дифференцирования и интегрирования, на разложение функции в ряды ОПК-1.У.5 уметь применять основные законы физики при решении практических задач ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.У.1 уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.В.1 владеть навыками адаптации задач профессиональной деятельности к современным информационным технологиям |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-5 Способен проводить измерения и | ОПК-5.У.1 уметь выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| | инструментальный контроль, проводить обработку результатов и оценивать погрешности | для проведения экспериментальных исследований и измерений ОПК-5.У.2 уметь обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-7 Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности | ОПК-7.3.1 знать основные методы математического моделирования ОПК-7.3.2 знать основные понятия и методы численной оценки технических характеристик ОПК-7.У.1 уметь строить и применять математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач ОПК-7.В.1 владеть методиками проведения численных и физических экспериментов, обработки их результатов для оценки параметров надежности радиоэлектронного оборудования |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Основы профилизации,
- Радиотехнические цепи и сигналы,
- Моделирование систем и процессов
- Автоматика и управление,
- Формирование и передача сигналов,
- Электродинамика и распространение радиоволн
- Организация радиотехнического обеспечения обслуживания воздушного движения,
- Антенны и устройства СВЧ
- Тракты приема и обработки сигналов радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс,
- Направляющие среды в авиационной электросвязи,
- Системы связи и телекоммуникации

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

- Производственная преддипломная практика.

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 |
|---|--------|---------------------------|
| | | №9 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| Из них часов практической подготовки | | |
| Аудиторные занятия, всего час. | 34 | 34 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 17 | 17 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | 27 | 27 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 47 | 47 |
| Вид промежуточной аттестации: | Экз. | Экз. |

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--------------------------|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 9 | | | | | |
| Раздел 1 | 2 | | 13 | | 5 |
| Тема 1.1 | 1 | | | | |
| Тема 1.2 | 1 | | 13 | | |
| Раздел 2 | 2 | | | | 6 |
| Тема 2.1 | 1 | | | | |
| Тема 2.2 | 1 | | | | |
| Раздел 3 | 2 | | 4 | | 6 |
| Тема 3.1 | 1 | | 4 | | |
| Тема 3.2 | 1 | | | | |
| Раздел 4 | 3 | | | | 6 |
| Тема 4.1 | 1 | | | | |
| Тема 4.2 | 1 | | | | |
| Тема 4.3 | 1 | | | | |
| Раздел 5 | 2 | | | | 6 |
| Тема 5.1 | 1 | | | | |
| Тема 5.2 | 1 | | | | |
| Раздел 6 | 3 | | | | 6 |
| Тема 6.1 | 1 | | | | |
| Тема 6.2 | 1 | | | | |
| Тема 6.3 | 1 | | | | |
| Раздел 7 | 3 | | | | 12 |
| Итого в семестре: | 17 | | 17 | | 47 |
| Итого | 17 | 0 | 17 | 0 | 47 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|---|
| 1 | Тема 1.1 Введение. Принципы построения многопозиционных пассивных СРНС. Особенности определения местоположения потребителя в СРНС. Состав СРНС. Контрольно-измерительный комплекс Тема 1.2 Особенности построения бортового оборудования опорных навигационных спутников. Формирование навигационного сигнала. Сигнал служебной информации. |
| 2 | Аппаратура потребителей СРНС Тема 2.1. Основные функции аппаратуры потребителей СРНС Тема 2.2. Принцип функционирования аппаратуры потребителей при выделении навигационной информации при позиционировании потребителей |
| 3 | Тема 3.1 Точность определения местоположения в СРНС. Факторы влияющие на точность определения местоположения аппаратуры потребителя. Способы повышения точности позиционирования СРНС Тема 3.2. Дифференциальный режим СРНС. Точность позиционирования различных СРНС. Принцип организации дифференциального режима СРНС. Локальные дифференциальные подсистемы. Широкозонные дифференциальные подсистемы |
| 4 | Тема 4.1 Спутниковая радионавигационная система GPS Тема 4.2 Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС Тема 4.3 Совместное использование систем ГЛОНАСС и GPS |
| 5 | Принципы организации авиационной электросвязи Тема 5.1. Структура и принципы организации авиационной электросвязи Тема 5.2 Общие сведения о международных спутниковых системах связи Особенности построения современных систем спутниковой связи на основе геостационарных ИСЗ («Eutelsat», «Inmarsat», «Thuraya»). Принципы организации и характерные особенности построения орбитальной группировки для систем на основе негеостационарных ИСЗ (спутниковые системы связи «Globalstar», «Iridium», «Гонец») |
| 6 | Раздел 6. Организация спутниковой связи Тема 6.1. Авиационно-космические системы радиосвязи Принципы построения авиационно-космических системы радиосвязи. Особенности движение спутников вокруг Земли. Основные диапазоны частот авиационно-космических системы радиосвязи. Параметры орбит ИСЗ Классификация и характеристика систем спутниковой связи. Тема 6.2 Оборудование спутниковых систем связи Оборудование спутниковых систем связи. Спутниковые ретрансляторы. Земные станции спутниковых систем связи. Особенности работы авиационно-космических систем радиосвязи Тема 6.3 Многостанционный доступ в системах спутниковой связи Многостанционный доступ в системах спутниковой связи. Многостанционный |

| | |
|---|--|
| | доступ с частотным разделением. Многостанционный доступ с временным разделением. Спутниковые системы передачи данных. Авиационно-космических системы радиосвязи с пассивной ретрансляцией. Авиационно-космических системы радиосвязи с активной ретрансляцией. Особенности работы авиационно-космических систем радиосвязи |
| 7 | Автоматическое зависимое наблюдение |

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) | Из них практической подготовки, (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) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 9 | | | | |
| 1 | Компактные алгоритмы синтеза манипулированных сигналов в MathCAD | 9 | | 1 |
| 2 | Формирование навигационного сигнала | 4 | | 1 |
| 3 | Точность определения местоположения в СРНС | 4 | | 3 |
| Всего | | 17 | | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 9, час |
|---|------------|----------------|
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 32 | 32 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 5 | 5 |

| | | |
|--|----|----|
| Домашнее задание (ДЗ) | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 10 | 10 |
| Всего: | 47 | 47 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--|--|---|
| УДК 621.396(075) ББК 39.56я73 О-75 | Основы радиотехнического обеспечения полетов: учеб. пособие / Под ред. А.Ф. Крячко. – СПб.: ГУАП, 2022. – 258 с. | 20 |
| | 1. Спутниковые системы навигации и УВД: учеб. пособие / Д.А. Затучный, А.И. Логвин. М.: МГТУГА. 2012. 84 с. http://storage.mstuca.ru/jspui/bitstream/123456789/6299/3/Спутниковые системы навигации УВД.pdf | |
| 6Ф2.01.391.4 С66 | 2. Сосулин Ю.Г. Теория обнаружения и оценивания стохастических сигналов. – М.: Сов. Радио, 1978. | 4 |
| 621.396.9 В74 | Вопросы статистической теории радиолокации. / П. А. Бакут, И. А. Большаков, Б. М. Герасимов и др. – М. : Сов. радио, 1963. – 424 с. | 7 |
| 621.396.9 Б19 | 4. Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радиолокационные и радионавигационные системы. – М.: Радио и связь, 1994. – 296 с. | 2 |
| 621.396.9 С66 | 5. Сосулин Ю.Г. Теоретические основы радиолокации и радионавигации. – М.: Радио и связь, 1994. –304с | 16 |
| | Системы авиационной радиосвязи: учеб. пособие / В.А. Силяков. – СПб.: ГУАП, 2004. – 160 с. | |
| | Финк Л.М. Теория передачи дискретных сообщений. – М.: Сов. радио, 1963,1970. | |
| | Дятлов А.П. Системы спутниковой связи с подвижными объектами: учеб. пособие. Ч.1. – Таганрог: ТРТУ. 2004. – 95 | |

| | | |
|--|----|--|
| | с. | |
|--|----|--|

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»

| URL адрес | Наименование |
|-----------|--------------|
| | |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

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, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | |
| 2 | Специализированная лаборатория «Спутниковые системы навигации» | |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | 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 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|---|
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «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. |
| «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. |

10.3. 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 зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|--|------------------------|
| 1 | Оценить точность определения местоположения в СРНС. Определить факторы влияющие на точность определения местоположения аппаратуры потребителя. | ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 |
| 2 | Уметь применять способы повышения точности позиционирования СРНС | |
| 3 | Оценить дифференциальный режим СРНС. | |

| | | |
|----|--|------------|
| 4 | Определить точность позиционирования различных СРНС | |
| 5 | Уметь пояснить принцип организации дифференциального режима СРНС | |
| 6 | Объяснить применение локальных дифференциальных подсистем | |
| 7 | Объяснить применение широкозонных дифференциальных подсистем | |
| 8 | Построить математическую модель многостанционного доступа в системах спутниковой связи: – с частотным разделением; | ОПК-1.У.10 |
| 9 | – с временным разделением | |
| 10 | Построить математическую модель спутниковой системы передачи данных: – авиационно-космической системы радиосвязи с пассивной ретрансляцией; | |
| 11 | – авиационно-космической системы радиосвязи с активной ретрансляцией | |
| 12 | Пояснить физику функционирования спутниковой радионавигационной системы GPS | ОПК-1.У.5 |
| 13 | Пояснить физику функционирования спутниковой радионавигационной системы | |
| 14 | Пояснить физику совместного использования систем ГЛОНАСС и GPS | |
| 15 | Применить на практике знание современных информационных технологий для реализации основных функции аппаратуры потребителей СРНС | ОПК-3.У.1 |
| 16 | Применить на практике знание современных информационных технологий для реализации принципа функционирования аппаратуры потребителей при выделении навигационной информации при позиционировании потребителей | |
| 17 | Владеть способами применения информационных технологий для реализации основных функций аппаратуры потребителей СРНС | ОПК-3.В.1 |
| 18 | Владеть способами применения информационных технологий для реализации принципа функционирования аппаратуры потребителей при выделении навигационной информации при позиционировании потребителей | |
| 19 | Обосновать выбор и методику использования ресурсов для оценки точности определения местоположения в СРНС | ОПК-5.У.1 |
| 20 | Обосновать выбор и методику использования ресурсов для определения факторов, влияющие на точность определения местоположения аппаратуры потребителя | |
| 21 | Уметь применять способы повышения точности позиционирования СРНС | |
| 22 | Оценить дифференциальный режим СРНС. | |
| 23 | Обосновать выбор и методику использования ресурсов для определить точность позиционирования различных СРНС | |
| 24 | Обосновать выбор и методику использования ресурсов для оценки точности дифференциального режима СРНС | |
| | На конкретных примерах показать умение обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов для оценки точности определения местоположения в СРНС На конкретных примерах показать умение обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для определения факторов, влияющие на точность определения местоположения аппаратуры потребителя | ОПК-5.У.2 |

| | | |
|----|--|-----------|
| | Уметь применять способы повышения точности позиционирования СРНС На конкретных примерах показать умение обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для оценки дифференциального режима СРНС На конкретных примерах показать умение обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для определения точности позиционирования различных СРНС | |
| 25 | Основные методы математического моделирования спутниковых систем навигации, связи и наблюдения | ОПК-7.3.1 |
| 26 | Привести основные понятия и методы численной оценки технических характеристик спутниковых систем навигации, связи и наблюдения | ОПК-7.3.2 |
| 27 | Привести примеры синтеза и применения математических моделей конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач применения спутниковых систем навигации, связи и наблюдения | ОПК-7.У.1 |
| 28 | Показать примеры владения методиками проведения численных и физических экспериментов, обработки их результатов для оценки параметров надежности радиоэлектронного оборудования для определения точности позиционирования различных СРНС | ОПК-7.В.1 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. 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 | |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| | | |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | 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 обучающимися 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 материала с использованием доски;
- изложение материала с использованием проектора;
- демонстрация слайдов.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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

Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен, если это требуется в конкретной работе пройти коллоквиум и в случае положительного результата получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы. Подготовить необходимые данные, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, цель работы, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, схему (если требуется) лабораторной установки, полученные результаты в виде таблиц, графические зависимости по результатам измерений или теоретических расчетов, выводы по полученным результатам.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. 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;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости 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».

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по 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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |