



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-методической работе
Н.В. Бабина
«26» марта 2019 г.



*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ОРБИТАЛЬНЫЕ РАДИОСИСТЕМЫ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

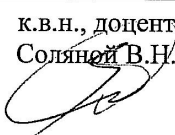
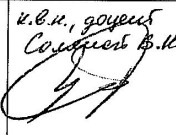
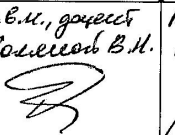
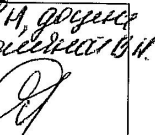
Королев
2019

Автор: к.т.н., снс Журавлев С.И. Рабочая программа дисциплины «Орбитальные радиосистемы» . – Королев МО: «Технологический университет», 2019.

Рецензент: к.в.н., доцент Воронов А.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

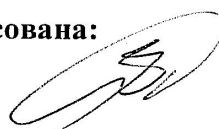
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 
Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021	2022
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 8 от 18.03.19	№ 10 от 12.05.20	№ 12 от 11.06.21	№ 12 от 20.06.22

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)		
Год утверждения (переутверждения)	2023	
Номер и дата протокола заседания кафедры		

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021	2022	2023	
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 6 от 26.03.19	№ 9 от 29.06.20	№ 7 от 15.06.21	№ 5 от 20.06.22		

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью дисциплины является изучение базовых положений и основных принципов функционирования орбитальных радиосистем.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники

ПК-2. Эксплуатация радиоэлектронных систем

Основными **задачами** дисциплины являются:

- сформировать у студентов знания основ построения и принципов функционирования орбитальных радиосистем;
- раскрыть принципы формирования и основные характеристики сигналов и линий связи в орбитальных радиосистемах;
- освоить методологию обмена, передачи и коммутации данных в наиболее распространенных орбитальных радиосистемах.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

- ИД-1.1 ПК-1. Руководящие методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.
- ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.
- ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.
- ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования.

Уметь:

- ИД-2.1.ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструкторской документации на РТС и РЭС.
- ИД-2.2. ПК-1.Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.
- ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала,

обслуживающего радиоэлектронные системы.

- ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.

Владеть:

- ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.
- ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями-исполнителями (соисполнителями) НИР.
- ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.
- ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Орбитальные радиосистемы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, рабочего учебного плана основной образовательной программы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на изученных ранее дисциплинах: «Физика», «Основы теории радионавигационных систем и комплексов управления» и компетенциях: ОПК-4,6, ПК-1,5,7.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при выполнении выпускной квалификационной работы..

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 10
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	60	60
КСР	-	-
Курсовые работы (проекты)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+
Текущий контроль знаний	Тест	Тест
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очное	Практиче ские занятия, час. Очное	Лаборат орные работы, час. Очное	Занятия в интерактив ной форме, час. Очное	Код компетенций
Раздел I. Основы построения и методы функционирования орбитальных радиосистем					
Тема 1. Виды орбитальных радиосистем	2	4	-	1	ПК-1 ПК-2
Тема 2. Общие сведения о методах наблюдения земли из космоса	2	4	-	1	ПК-1 ПК-2
Тема 3. Методы и приборы дистанционного зондирования земли	2	4	-	2	ПК-1 ПК-2
Раздел II. Космические системы дистанционного зондирования земли					
Тема 4. Космические аппараты дистанционного зондирования земли	2	4	-	2	ПК-1 ПК-2
Тема 5. Применение систем дистанционного зондирования земли	4	8	-	2	ПК-1 ПК-2
Тема 6. Основные направления развития систем дистанционного зондирования земли	4	8	-	2	ПК-1 ПК-2
Итого:	16	32	-	10	

4.2. Содержание тем дисциплины

Раздел I. Основы построения и методы функционирования орбитальных радиосистем.

Тема 1. Виды орбитальных радиосистем

Исследовательские спутники. Задачи исследования. Состав аппаратуры. Компоновка исследовательских спутников. Метеорологические спутники. Навигационные спутники. Связные спутники.

Тема 2. Общие сведения о методах наблюдения земли из космоса

Общая характеристика систем дистанционного зондирования земли. Характеристики космической информации. Пространственное разрешение. Радиометрическое разрешение. Спектральное разрешение. Временное разрешение. Выбор орбит космических аппаратов дистанционного зондирования земли. Орбита и орбитальные элементы. Эволюции орбиты космического аппарата. Виды орбит космических аппаратов. Классификация орбит космических аппаратов по наклонению. Классификация орбит космических аппаратов по величине большой полуоси. Орбиты космических аппаратов дистанционного зондирования земли. Прием информации с космического аппарата дистанционного зондирования земли. Бортовая аппаратура радиолинии «космический аппарат – земля». Наземные станции приема и обработки данных дистанционного зондирования земли. Наземный комплекс приема и обработки данных ДЗЗ. Высокоинформативный приемный комплекс ПК-7. Перспективы развития дистанционного зондирования земли.

Тема 3. Методы и приборы дистанционного зондирования земли

Оптико-электронные приборы. Объективы целевой аппаратуры. Матрицы приборов с зарядовой связью. Приборы инфракрасного диапазона. Приборы радиолокационного диапазона. Многозональная съемка. Спектральная яркость.

Раздел II. Космические системы дистанционного зондирования земли.

Тема 4. Космические аппараты дистанционного зондирования земли

Российские космические аппараты: космический аппарат «Ресурс-ДК1», космический аппарат «Метеор-М № 1», космический аппарат «Электро-Л», космический аппарат «Канопус-В». Перспективные российские космические аппараты: космический аппарат «Ресурс-П», космический аппарат «Метеор-М» № 2, космический аппарат «метеор-М» № 3, космический аппарат «Обзор-О», космический аппарат «Обзор-Р». Космические аппараты зарубежного производства: спутниковая система NOAA, усовершенствованный радиометр

очень высокого разрешения AVHRR, солнечный спектральный радиометр обратного ультрафиолетового рассеяния (мод. 2 SBUV/2), система вертикального эксплуатационного зонда TIROS (TOVS), прибор стратосферного зондирования SSU, зонд инфракрасной радиации высокого разрешения HIRS/4, Прибор микроволнового зондирования MSU, аппаратура поиска и спасения SAR. Космический аппарат GEOEYE-1, космический аппарат QUICKBIRD, космический аппарат RAPIDEYE, космический аппарат WORLDVIEW-2, космический аппарат CARTOSAT-2, космический аппарат KOMPSAT-3, космический аппарат LANDSAT-7, космические аппараты SPOT-6 и SPOT-7, космический аппарат SUOMI NPP, космический аппарат RADARSAT-2, космический аппарат TERRASAR-X.

Тема 5. Применение систем дистанционного зондирования земли

Дистанционные методы изучения сейсмичности. Современные тектонические движения. Примеры оценки сейсмической обстановки при помощи систем дистанционного зондирования земли. Бусингольское и Тувинское землетрясения. Хангайский разлом. Главный Саянский разлом. Природопользование. Загрязнения водной поверхности разливами нефти и нефтепродуктов. Дистанционное зондирование областей загрязнения окружающей среды отходами промышленного производства. Обнаружение лесных пожаров и оценка выброса в атмосферу дымовых газов и аэрозоля. Мониторинг чрезвычайных ситуаций в паводкоопасный период. Гидрологический режим рек наблюдаемой территории. Оценка динамики снегового покрытия по данным КА TERRA. Оперативная деятельность Красноярского филиала космического мониторинга. Применение данных радарной съёмки с космического аппарата RADARSAT. Контроль развития и оценка последствий чрезвычайных ситуаций. Картография. Общие сведения о картографировании при помощи систем дистанционного зондирования земли. Дешифрирование космических снимков. Создание фотокарт. Составление и обновление топографических карт. Тематическое картографирование. Оперативное картографирование

Тема 6. Основные направления развития систем дистанционного зондирования земли

Требуемый состав космических комплексов и подсистем. Гидрометеорологические космические системы на основе средневысотных полярно-орбитальных и геостационарных метеоспутников. Система оперативного оптико-электронного наблюдения. Космический комплекс всепогодного радиофизического наблюдения мирового океана. Космический комплекс высокодетального радиолокационного наблюдения. Космическая система малых спутников для мониторинга чрезвычайных ситуаций и предвестников землетрясений. Перспективная система микроспутников для высокооперативного обнаружения очагов лесных пожаров, стихийных гидрометеорологических явлений и других наиболее динамичных чрезвычайных ситуаций. Перспективный космический комплекс для фундаментального научного изучения земли. Космический комплекс картографического назначения. Сейсмология.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины» представлены в Приложении 2.

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

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Сомов А.М. Спутниковые системы связи : учеб. пособие / Сомов А. М. - М. : Горячая линия – Телеком, 2012. - 245 : - ISBN 978-5-9912-0225-1. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/202865>.
2. Быховский М.А. Развитие телекоммуникаций. На пути к информационному обществу. Развитие спутниковых

телекоммуникационных систем: учеб. пособие для вузов / Быховский М. А. - М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 441с.: - ISBN 978-5-9912-0405-7. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/297875>.

3. Фролов О.П. Зеркальные антенны для земных станций спутниковой связи: [монография] / Фролов О.П. - М.: Горячая линия – Телеком, 2012. - 496: - ISBN 978-5-9912-7002-1. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/202871>.
4. Фомичев, А. В. Решение задачи навигации космических аппаратов на основе астронавигационных измерений: учеб. пособие / Фомичев А. В. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 84: - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/287466>.
5. Сомов А.М., Корнев С.Ф. Спутниковые системы связи: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.М. Сомова. –М.: Горячая линия-Телеком, 2012. -244 с.: ил.
6. Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие / В.М. Владимиров, Д.Д. Дмитриев, О.А. Дубровская [и др.] ; ред В.М. Владимиров. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с.

Дополнительная литература:

1. Никитин В.Е. Телекоммуникационные системы и сети : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.Е. Никитин, М.Е. Никитин, С.В. Утусиков. - Москва : Издательский центр "Академия", 2019. - 288 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-4468-8208-3.
2. Теория электрической связи: учебное пособие/ Ю.П. Акулиничев. - Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007, 214с.
3. Теория передачи сигналов. Учебник для вузов. Зюко А.Г. и др. – М.: Связь, 1980 (и последующих лет). – 288 с.
4. Сонин Е. К., Радиоэлектроника спутников, изд. "Энергия", 1956, 72 с.
5. Кловский Д.Д., Шилкин В.А. Теория электрической связи. Сб. задач и упражнений. Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1990. – 280 с.
6. Склад Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение, 2-е изд.: Пер. с англ. – М: Изд. дом. “Вильямс”, 2003. – 1104 с.
7. Радиотехнические системы передачи информации. Учебное пособие для вузов/ В.А. Борисов и др. Под ред. В.В. Калмыкова. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
8. Пенин П.И., Филиппов М.И. Радиотехнические системы передачи информации.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru> – научно - образовательный портал.
2. <http://znanium.com> – образовательный портал
3. <http://www.academy.it> – академия АЙТИ

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

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

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды;
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине: «Орбитальные радиосистемы».

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Орбитальные радиосистемы».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекции в форме слайд-презентации, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows 7, офисные программы MSOffice;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в глобальную сеть Интернет ;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет.

ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ОРБИТАЛЬНЫЕ РАДИОСИСТЕМЫ»
(Приложение 1 к рабочей программе)**

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Королев
2019

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК-1	Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники	Тема 1-6	<p>ИД-1.1 ПК-1. Руководящие, методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.</p> <p>ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.</p>	<p>ИД-2.1. ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструктивной документации на РТС и РЭС.</p> <p>ИД-2.2. ПК-1. Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.</p> <p>ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями исполнителями (соисполнителями) НИР.</p>

2	ПК-2	Эксплуатация радиоэлектронных систем	Тема 1-6	<p>ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.</p> <p>ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественной и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования .</p>	<p>ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы.</p> <p>ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p> <p>ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.</p>
---	-------------	--------------------------------------	----------	---	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-1,2	Тест	А) полностью сформирована (компетенция освоена на	Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием

		<p>высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
--	--	---	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы, выносимые на тестирование

ПК-1: Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники ;

ПК-2: Эксплуатация радиоэлектронных систем.

Вопросы закрытого типа

Выберите один правильный ответ

Вычисленную по приближенным координатам определяемого пункта псевдодальность для разрешения неоднозначности достаточно знать с погрешностью:

- 1) 10 км;
- 2) 30 км;
- 3) 50 км;
- **4) 100 км;**
- 5) 200 км.

Определяются только начальные условия движения ИСЗ и координаты пунктов:

- 1) в геометрическом методе;
- 2) в динамическом методе;
- **3) в орбитальном методе.**

Измерения должны быть синхронны:

- **1) в геометрическом методе;**
- 2) в динамическом методе;
- 3) в орбитальном методе.

Не требуется располагать теорией движения ИСЗ:

- **в геометрическом методе;**
- в динамическом методе;
- в орбитальном методе.

Отношение частот L1/L2 для исключения ионосферы:

- 1) 8/7;
- **2) 9/7;**
- 3) 10/9;
- 4) 11/8;

- 5) 13/11.

Несущая частота L1 спутниковой системы GPS:

- 1) 1.023 МГц;
- 2) 5.11 МГц;
- 3) 10.23 МГц;
- 4) 1227.6 МГц;
- 5) 1246 МГц;
- **6) 1575.42 МГц;**
- 7) 1602 МГц.

Частота C/A кода в спутниковой системе GPS:

- **1) 1.023 МГц;**
- 2) 5.11 МГц;
- 3) 10.23 МГц;
- 4) 1227.6 МГц;
- 5) 1246 МГц;
- 6) 1575.42 МГц;
- 7) 1602 МГц.

В спутниковых системах GPS и ГЛОНАСС используется:

- а. амплитудная модуляция;
- б. частотная модуляция;
- **с. манипуляция фазы.**

Атомный генератор на спутниках системы ГЛОНАСС вырабатывает основную частоту:

- 1) 1.023 МГц;
- **2) 5.11 МГц;**
- 3) 10.23 МГц;
- 4) 1227.6 МГц;
- 5) 1246 МГц;
- 6) 1575.42 МГц;
- 7) 1602 МГц.

Атомный генератор на спутниках системы GPS вырабатывает основную частоту:

- 1) 1.023 МГц;
- 2) 5.11 МГц;
- **3) 10.23 МГц;**
- 4) 1227.6 МГц;
- 5) 1246 МГц;
- 6) 1575.42 МГц;
- 7) 1602 МГц.

Удаление спутников системы ГЛОНАСС от центра Земли:

- 1) 1100 км;
- 2) 12200 км;
- **3) 25500 км;**
- 4) 26600 км;
- 5) 36000 км.

Сегмент космических аппаратов систем GPS и ГЛОНАСС должен состоять:

- а. из 9 спутников;
- б. из 21 спутника;
- **с. из 24 спутников;**
- д. из 28 спутников;
- е. из 30 спутников.

Через ионосферу проходят волны длиной:

- **1) 5 м;**
- 2) 20 м;
- 3) 30 м;
- 4) 40 м;
- 5) 50 м.

Расчётная инструментальная погрешность P кода системы ГЛОНАСС:

- 1) 0.2 м;
- 2) 0.3 м;
- 3) 0.4 м;
- 4) 0.5 м;
- **5) 0.6 м.**

Расчётная инструментальная погрешность P кода системы GPS:

- 1) 0.2 м;
- **2) 0.3 м;**
- 3) 0.4 м;
- 4) 0.5 м;
- 5) 0.6 м.

Длина волны несущей частоты L1 системы ГЛОНАСС:

- 1) 15 см;
- **2) 18.7 см;**
- 3) 19 см;
- 4) 24.1 см;
- 5) 24.4 см.

Длина волны несущей частоты L1 системы GPS:

- 1) 15 см;
- 2) 18.7 см;
- **3) 19 см;**
- 4) 24.1 см;

- 5) 24.4 см.

Минимальное количество наблюдаемых спутников, для определения координат пункта и поправки к часам:

- 1) 3;
- **2) 4;**
- 3) 5;
- 4) 6;
- 5) 7.

Наиболее важным показателем геометрического фактора для определения высот является:

- PDOP;
- HDOP;
- **VDOP;**
- TDOP;
- GDOP.

В первых разностях фазовых дальностей полностью или частично исключаются погрешности:

Выберите все правильные ответы

- **1) часов спутника;**
- 2) часов приёмника;
- 3) целая неоднозначность фазовых циклов;
- **4) орбиты спутника;**
- **5) моделей атмосферы.**

Вопросы открытого типа

Пеленг - это ...

(Угол между направлением на север и направлением на объект)

Как называется угловая разница между направлением на истинный север и направлением на магнитный север?

(Магнитное склонение)

Девияция это - ...

(отклонение стрелки компаса от магнитного севера под влиянием внешних магнитных полей)

Спутниковая связь – это ...

(род УКВ радиосвязь между наземными станциями (ЗС) с использованием ретранслятора, находящегося в космическом пространстве).

Спутниковые системы передачи могут быть ...

(носимыми, переносными, мобильными и стационарными).

Искусственный спутник Земли (ИСЗ) или ретранслятор движется по траектории, которая называется ...

(орбитой).

Виды используемых в спутниковой связи орбит ИСЗ: ...

(экваториальные (геостационарные), эллиптические (наклонные, полярные).

Особенности геостационарной орбиты - ...

(плоскость вращения совпадает с плоскостью экватора, спутник-ретранслятор вращается вокруг Земли с периодом обращения 24 часа).

При геостационарной орбите плохо обслуживаются полярные области, поскольку ...

(ИСЗ виден под малыми углами возвышения к земной поверхности, что вызывает увеличение шумов и помехи приему).

Преимущество геостационарной орбиты - ...

(для связи необходим лишь один ретранслятор, поскольку его положение над Землей не меняется в течение суток).

Эллиптическая орбита – это орбита, плоскость которой ...

(находится под углом к экваториальной плоскости).

Полярная орбита – это разновидность эллиптической орбиты, угол наклона которой к экваториальной плоскости близок к ...

(90 градусам).

Назначение полярных орбит - ...

(организация спутниковой связи на приполярных территориях).

Апогей эллиптической орбиты - ...

(расстояние от Земли до точки максимального удаления спутника-ретранслятора от Земли, оно равно порядка 40000 км).

Перигей эллиптической орбиты - ...

(расстояние от Земли до точки минимального удаления спутника-ретранслятора от Земли, оно равно порядка 500 км).

При эллиптической орбите движение спутника в области апогея при наблюдении с Земли ...
(замедляется),
а в область перигея ...
(ускоряется).

При использовании эллиптической орбиты (спутники типа «Молния») круглосуточная спутниковая связь обеспечивается при наличии на орбите не менее ...
(трех) спутников-ретрансляторов.

Кроме геостационарных спутников-ретрансляторов и спутников-ретрансляторов на эллиптических орбитах для связи с подвижными объектами используются ...
(низкоорбитальные и среднеорбитальные) спутники-ретрансляторы.

Низкоорбитальные ИСЗ (700...1500 км) типа «Глобсат», «Гонец», «Курьер» имеют период обращения до ...
(100 мин.),
а средне-орбитальные (5000...15000 км) типа «Inmarsat-P», «Odyssey» имеют период обращения около ...
(6 часов).

Структура спутниковой сети связи: ...
(космический сектор , наземный сектор , абонентский сектор , интерфейсы сопряжения шлюзовых станций с наземными сетями).

Интерфейс (enterface) – это ...
(средство общения одной системы с другой).

Шлюзовая станция – это ...
(приемопередающий комплекс с компьютером и коммутационным оборудованием для связи с телефонной сетью общего пользования (ТФОП)).

Способы активной ретрансляции сигнала спутниковыми системами передачи: ...
(мгновенная; с задержкой; через два спутника; через спутники и земные станции).

Пассивный ретранслятор представляет собой...
(надувную металлизированную сферу, от которой сигнал земной станции отражается и поступает к приемной антенне корреспондента).

Пассивный ретранслятор имеет существенный недостаток – ...
(к земной станции приходит отраженный и слабый сигнал, для отделения сигнала от помехи необходимо существенно уменьшить полосу пропускания приемного устройства, что в свою очередь значительно ограничивает пропускную способность).

Способы организации спутниковой радиосвязи: ...
(направление, сеть).

Основные элементы наземной станции спутниковой связи: ...
(передатчик, приемник, дуплексер, блок управления антенной, аппаратура программного наведения антенны).

Дуплексер – это ...
(устройство, использующее общую антенну как для приема, так и для передачи сигналов).

Недостатки спутниковой связи: ...
(большие первичные затраты на построение системы спутниковой связи (ССС); подверженность радиодоступу, радиоподавлению, физическому уничтожению спутников-ретрансляторов; малый уровень сигнала на входе приемника).

Параметры основного цифрового канала связи (ОЦК): ...
(скорость передачи сигналов (64000 бит/с или 64 кбит/с), входное и выходное сопротивление канала (150 Ом), пиковое напряжение сигнала (С1-И 1В)).

Эксплуатационные характеристики СКТЧ: ...
(остаточное затухание (ОЗ); частотная характеристика ОЗ или ЧХОЗ; уровень (напряжение) невзвешенных шумов; защищенность от внятных переходных влияний между трактами передачи и приема одного канала).

Эксплуатационные характеристики ОЦК: ...
(коэффициент ошибок; фазовые искажения).