

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

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

доц., к.т.н. _____
(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова _____
(инициалы, фамилия)


(подпись)

«21» 06 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спутниковые радиоэлектронные системы передачи информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Профессор, д.т.н. _____
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.А. Жиров _____
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«21» 06 2022 г, протокол № 8/22

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н. _____
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова _____
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)

к.т.н., доц. _____
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

К.Н. Тимофеев _____
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. _____
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Л. Бальшева _____
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Спутниковые радиоэлектронные системы передачи информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»

ПК-6 «Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, раскрывающих основы построения и особенности применения современных спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации.

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 зачета.

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами целостных представлений, знаний, умений, начальных навыков, обеспечивающих возможность проведения аргументированного количественного анализа современных спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации, получения оценок возможностей их практического применения по назначению в конкретных условиях.

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

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения 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
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-5.В.1 владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ПК-6.3.1 знать методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности ПК-6.У.1 уметь применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации ПК-6.В.1 владеть методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин: «Радиотехнические цепи и сигналы», «Общая теория связи», «Цифровая обработка сигналов», «Микроволновые устройства», «Радиопередающие системы».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин: «Системы и сети мобильной связи», «Разработка инфокоммуникационных систем и сетей».

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	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен	Зачет	Зачет

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. Принципы построения спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации Тема 1.1. Особенности спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации Тема 1.2. Принципы построения аппаратуры спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации Тема 1.3. Частотно-энергетические характеристики спутниковых радиолиний передачи информации	13		26		35

Раздел 2. Практические спутниковые радиоэлектронные системы передачи информации					
Тема 2.1. Радиоэлектронные системы спутникового доступа через геостационарные спутники	4		8		22
Тема 2.2. Радиоэлектронные системы спутникового доступа через негеостационарные спутники					
Итого в семестре:	17		34		57
Итого	17	0	34	0	57

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	<p>Раздел 1. Принципы построения спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации</p> <p>Тема 1.1. Особенности спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации</p> <p>Общая характеристика спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации</p> <p>Влияние космического сегмента на работу спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации</p> <p>Тема 1.2. Принципы построения аппаратуры спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации</p> <p>Радиочастотные тракты земных станций</p> <p>Бортовые ретрансляционные комплексы</p> <p>Тема 1.3. Частотно-энергетические характеристики спутниковых радиолиний передачи информации</p> <p>Модуляция и корректирующее кодирование в спутниковых радиолиниях передачи информации</p> <p>Энергетические характеристики спутниковых радиолиний передачи информации</p>
2	<p>Раздел 2. Практические спутниковые радиоэлектронные системы передачи информации</p> <p>Тема 2.1. Радиоэлектронные системы спутникового доступа через геостационарные спутники</p> <p>Принципы построения и характеристики систем спутникового</p>

	доступа через геостационарные спутники Принципы построения и характеристики систем спутникового доступа через негеостационарные спутники
--	---

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					
Всего					

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	Исследование спутниковой радиопередачи информации	4	4	1
2	Исследование орбитального движения искусственных спутников Земли радиосистем передачи информации	4	4	1
3	Исследование радиочастотного тракта земной станции	4	4	1
4	Исследование характеристик бортовых ретрансляционных комплексов	4	4	1
5	Модуляция и корректирующее кодирование в спутниковых радиопередачах информации	4	4	1
6	Энергетические характеристики спутниковых радиопередачи информации	6	6	1
7	Принципы построения и характеристики систем спутникового доступа через геостационарные спутники	4	4	2
8	Принципы построения и характеристики систем спутникового доступа через негеостационарные спутники	4	4	2
Всего		34	34	

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
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	24	24
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	13	13
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	57	57

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)
621.396.946	Немировский М.С., Локшиин Б.А., Аронов Д.А. Основы построения систем спутниковой связи. М.: Горячая линия-Телеком, 2021.	20
621.395 Г-15	Григорьев В., Лагутенко А., Распаев Ю. Сети и системы радиодоступа. М.: Эко-Трендз, 2005	20
621.395 В-20	Волков Л. Н. Системы цифровой радиосвязи. Базовые методы и характеристики. М.: Эко-Трендз, 2005	15
621.395 Ш-12	Шахнович И. В. Современные технологии беспроводной связи. – М.: Техносфера, 2006.	12
621.395 Г-32	Гаранин М. В. Системы и сети передачи информации/ М. В. Гаранин, В. И. Журавлев, С. В. Кунегин. – М.: Радио и связь, 2001.	10

621.395 В-10	Вишневский В. М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации/В. М. Вишневский, А. И. Ляхов, С. Л. Портной, И. В. Шахнович. – М.: Техносфера, 2005.	5
621.395 Ш-14	Шмалько А. В. Цифровые сети связи: основы планирования и построения. – М.: Эко-Трендз, 2001.	10

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
http://e.lanbook.com/books	ЭБС «Лань»
http://znanium.com/bookread	ЭБС «ZNANIUM»

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	Лекционная аудитория со средствами мультимедиа	14-53
2	Компьютерная аудитория для выполнения лабораторных работ, компьютеры оснащены системой Матлаб	52-03

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
Зачет	Список вопросов к зачету; Билеты;

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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 экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Определение спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
2	Структура и характеристики радиолиний передачи информации	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
3	Особенности спутниковых радиолиний передачи информации	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
4	Орбитальные движения искусственных спутников Земли	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
5	Характеристики орбит искусственных спутников Земли в системах передачи информации	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
6	Орбитальные параметры	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
7	Состав и структурная схема земной станции	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
8	Антенны земных станций	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
9	Усилители мощности земных станций	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
10	Малошумящие входные устройства земных станций	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
11	Принципы построения и характеристики бортовых ретрансляционных комплексов	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
12	Примеры практической реализации бортовых ретрансляционных комплексов	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
13	Особенности сигнально-кодовых конструкций спутниковых радиолиний передачи информации	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
14	Характеристики практических сигнально-кодовых конструкций для спутниковых радиолиний	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
15	Уравнения передачи спутниковой радиолинии	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
16	Влияние атмосферы на работу спутниковых радиолиний передачи информации	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
17	Влияние использования геостационарной орбиты на построение и характеристики систем спутникового доступа	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
18	Элементы систем спутникового доступа с геостационарными спутниками и их характеристики	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
19	Влияние использования негеостационарных орбит на построение и характеристики систем спутникового доступа	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
20	Элементы системы спутникового доступа с негеостационарными спутниками и их характеристики	ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

Дисциплина включает 2 раздела и изучается в девятом семестре. В первом разделе изучаются принципы построения спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации, которые используются во всех практических системах, как фиксированных, так и подвижных. Выделение этой части позволяет рационально использовать учебное время. В то же время такой подход позволяет раскрыть перед студентами общие принципы построения систем. Второй раздел посвящен рассмотрению конкретных спутниковых радиоэлектронных систем как с геостационарными, так и с негеостационарными спутниками. Из-за ограниченности учебного времени рассматриваются наиболее важные представители систем в каждом классе.

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.

Лекционный материал подготавливается в виде презентации, но достаточно подробной, включающей текстовую часть, необходимые рисунки и таблицы, примеры решения задач на закрепление материала. Он выкладывается в личный кабинет преподавателя для скачивания студентами накануне лекции. На лекции используется как демонстрационный материал. В то же время степень детализации изложения должна быть достаточной для самостоятельного изучения студентами вопросов лекции.

Структура предоставления лекционного материала соответствует вопросам лекции и включает: текстовую и графическую части, таблицы, иллюстрирующие примеры.

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий – 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.

Лабораторные работы выполняются в компьютерной аудитории моделированием ключевых элементов и исследованием характеристик спутниковых радиоэлектронных систем передачи информации в среде Матлаб.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание включает перечень обрабатываемых вопросов, методические указания по их выполнению, программный код для данной работы и варианты исходных данных для студентов. Задание выкладывается в личный кабинет преподавателя с правами доступа для студентов накануне проведения лабораторной работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: задания по каждому пункту с конкретизацией варианта, описание выполнения каждого пункта задания с приведением графиков и результатов расчетов, их описание с выводами.

Требования к оформлению и представлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется в электронном виде с использованием стандартного шаблона университета (формат документа .doc или .pdf) с включением фрагментов лично разработанного программного кода (при наличии такового) и представляется преподавателю в его личный кабинет в течение недели после выполнения работы. Защита производится во время выполнения следующей лабораторной работы.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы – 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. Основой текущего контроля является защита отчетов по лабораторным работам.

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 зачет. 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».

На зачет выносятся один теоретический вопрос и одна лабораторная работа (по своему оцененному отчету, представленному на защите).

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