

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Аппаратура потребителей спутниковых  
радионавигационных систем**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**  
Учебный план 11.05.01\_21\_00.rlx  
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
Квалификация **инженер**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>9 (5.1)</b>		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ст. преп., Колесников Сергей Валерьевич*

Рабочая программа дисциплины

**Аппаратура потребителей спутниковых радионавигационных систем**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиотехнических устройств**

Протокол от 25.06.2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Радиотехнических устройств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Радиотехнических устройств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Радиотехнических устройств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**Радиотехнических устройств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения специальной дисциплины "Аппаратура потребителей спутниково-вых радионавигационных систем" (СРНС) является изучение основных составляющих аппаратуры потребителей систем спутниковой радионавигации, изучение основных алго-ритмов обработки радионавигационных сигналов.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Цифровые радиопередающие устройства РНС
2.1.2	Основы мобильной радионавигации
2.1.3	Основы спутниковой радионавигации
2.1.4	Цифровая обработка сигналов
2.1.5	Цифровая обработка сигналов
2.1.6	Цифровая обработка сигналов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	СВЧ приемо-передающие устройства
2.2.2	Спутниковые радиопередающие системы
2.2.3	Учебно-исследовательская работа
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2 : Способен проектировать приборы РТС и РЭС радионавигационных систем и комплексов

**ПК-2 .2. Определяет порядок процесса разработки технических проектов радионавигационных систем и комплексов**

**Знать**  
особенности процесса разработки технических проектов радионавигационных систем и комплексов

**Уметь**  
корректировать процесс разработки технических проектов радионавигационных систем и комплексов

**Владеть**  
навыками анализа результатов и корректировки процесса разработки технических проектов радионавигационных систем и комплексов

#### ПК-5 : Способен проводить анализ и расчет параметров сложнофункционального блока на основе выполненных проектов

**ПК-5 .2. Разрабатывает структурные и принципиальные схемы аналоговых блоков радионавигационных устройств**

**Знать**  
методы построения структурных и принципиальных схем аналоговых блоков радионавигационных устройств

**Уметь**  
разрабатывать структурные и принципиальные схемы аналоговых блоков радионавигационных устройств

**Владеть**  
навыками расчета и разработки структурных и принципиальных схем аналоговых блоков радионавигационных устройств

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы моделирования радиоприемного тракта аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем в частотной и временной области в современных пакетах прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ).
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	моделировать в современных пакетах прикладных программ схемотехнику радиоприемного тракта аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками создания и исследования моделей радиоприемного тракта аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем в современных пакетах прикладных программ для схемотехнического моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1.</b>					
1.1	/Тема/	9	0			
1.2	Функциональная схема АПСРНС /Лек/	9	6	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.3	Интерфейсы сопряжения АПСРНС с потребителями нави-гационной информации /Лек/	9	4	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.4	Алгоритмы обработки сигналов в АПСРНС /Лек/	9	6	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.5	Алгоритмы обработки сигналов в АПСРНС /Лаб/	9	4	ПК-2 .2-У ПК-2 .2-В ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.6	Радиолиния навигационный спутник – АПСРНС /Лек/	9	4	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.7	Радиолиния навигационный спутник – АПСРНС /Лаб/	9	4	ПК-2 .2-У ПК-2 .2-В ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.8	Функционирование АПСРНС в условиях различной сигнально-помеховой обстановки /Лек/	9	6	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.9	Функционирование АПСРНС в условиях различной сигнально-помеховой обстановки /Лаб/	9	4	ПК-2 .2-У ПК-2 .2-В ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.10	Характеристики современной АПСРНС и условия ее применения /Лек/	9	6	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.11	Характеристики современной АПСРНС и условия ее применения /Лаб/	9	4	ПК-2 .2-У ПК-2 .2-В ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.12	Алгоритмы обработки сигналов в АПСРНС /ИКР/	9	0,35	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.13	Алгоритмы обработки сигналов в АПСРНС /Кнс/	9	2	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3 ПК-2 .2-У ПК-2 .2-В ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.14	Аппаратура потребителей СРНС /Ср/	9	49	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.15	/Экзамен/	9	44,65	ПК-2 .2-3 ПК-5 .2-3 ПК-2 .2-У ПК-2 .2-В ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Карлашук В. И.	Спутниковая навигация. Методы и средства	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016, 284 с.	978-5-91359-037-4, <a href="http://www.iprbookshop.ru/90407.html">http://www.iprbookshop.ru/90407.html</a>
Л1.2	Бакулев П.А., Сосновский А.А.	Радионавигационные системы : Учеб.для вузов	М.:Радиотехника, 2005, 224с.	5-88070-056-9, 1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Денисов В. П., Дудко Б. П.	Радиотехнические системы : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 335 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/14024.html">http://www.iprbookshop.ru/14024.html</a>
Л2.2	Диязитдинов Р. Р., Цуркану Д. А.	Комплекс лабораторных работ по теме «Синхронизация по сигналам СРНС» : методические указания к лабораторным работам	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015, 42 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/71845.html">http://www.iprbookshop.ru/71845.html</a>
Л2.3	Амелина М. А., Амелин С. А.	Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10 : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 632 с.	978-5-8114-6995-6, <a href="https://e.lanbook.com/book/153923">https://e.lanbook.com/book/153923</a>
<b>6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства</b>				
<b>Наименование</b>		<b>Описание</b>		
Операционная система Windows		Коммерческая лицензия		
Kaspersky Endpoint Security		Коммерческая лицензия		
OpenOffice		Свободное ПО		
Scilab 5.5.2		Лицензия NU General Public License (GPL) v2.0		
Micro-Cap		Коммерческая лицензия		
Mathcad University Classroom		Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Работа студента на лекции

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области радио-техники, электроники, аналоговой и

цифровой схемотехники. В процессе лекционного занятия студент должен вести конспект и отражать в нем принципиально важные определения, формулы, структурные схемы, выводы, результаты анализа основных положений.

При ведении конспекта рекомендуется использовать нумерацию разделов, глав, формул. Рекомендуется каждый раздел завершать изложением своего понимания, комментарием. Непонятные места можно сопровождать вопросами, с которыми следует обратиться к преподавателю после лекции.

**Подготовка к лабораторным работам**

Перед выполнением лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с заданием и теоретическим материалом. Желательно заранее выполнить подготовку шаблона отчета, чтобы на лабораторном занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

В часы самостоятельной работы студенты выполняют задачи, которые им предложены по основным темам дисциплины, а также изучают основную и дополнительную литературу по дисциплине.

**Подготовка к сдаче зачета**

Подготовка к сдаче зачета выполняется студентом самостоятельно с использованием знаний, полученных в ходе освоения лекционного материала. В качестве справочных материалов рекомендуется использовать указанную в данной рабочей программе литературу. Вопросы и затруднения, которые студент не смог разрешить самостоятельно, можно прояснить у преподавателя в индивидуальном порядке или в ходе специально назначенных консультаций.

**Подготовка к сдаче экзамена**

Экзамен – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача экзамена состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме.

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, решать задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
- 6) знакомство с историей предмета экзамена;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться прочтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Следует избегать механического заучивания.

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Лектор на консультации обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования подготовки, с определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ	<b>26.09.23</b> 16:40 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ	<b>26.09.23</b> 16:40 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	<b>26.09.23</b> 16:41 (MSK)	Простая подпись