

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

Основы спутниковой радионавигации рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.05.01_21_00.plx
 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Практические	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.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	105	105	105	105
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	216	216	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Васильев Евгений Викторович

Рабочая программа дисциплины

Основы спутниковой радионавигации

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: 2021-2022 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 "Основы мобильной радионавигации" является ознакомление студентов с теоретическими основами и современными технологиями, положенными в основу работы радионавигационных систем, предназначенных для обслуживания мобильных пользователей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Цифровая обработка сигналов
2.1.2	Цифровая обработка сигналов
2.1.3	Цифровая обработка сигналов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы проектирования радионавигационных систем на кристалле
2.2.2	Помехозащита в радионавигации
2.2.3	Программируемые устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.2.4	Средства РЭБ в радионавигации
2.2.5	Цифровые радиоприемные устройства РНС
2.2.6	Аппаратура потребителей спутниковых радионавигационных систем
2.2.7	Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ
2.2.8	Помехозащита радиоэлектронных систем
2.2.9	Системы передачи информационно-управляющих потоков
2.2.10	Средства, системы и комплексы радиоэлектронного подавления
2.2.11	Цифровая обработка сигналов в радиоэлектронных системах передачи информации
2.2.12	Цифровые многоканальные системы передачи информации
2.2.13	Цифровые системы передачи информации в комплексах управления
2.2.14	Широкополосные системы передачи информации
2.2.15	Кодеки первичных сигналов
2.2.16	Кодеки первичных сигналов в РСПИ
2.2.17	Методы и устройства синхронизации в радиосистемах и комплексах управления
2.2.18	Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации
2.2.19	Принципы и устройства управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи
2.2.20	Расчетно-конструкторская работа
2.2.21	СВЧ приемо-передающие устройства
2.2.22	Спутниковые радиопередающие системы
2.2.23	Средства РЭБ летательных аппаратов
2.2.24	Учебно-исследовательская работа
2.2.25	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.26	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.27	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.28	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен выполнять исследования и поиск путей совершенствования радионавигационных систем и комплексов	
ПК-4.1. Определяет направление исследований при совершенствовании радионавигационных систем и комплексов	
Знать	
Уметь	
Владеть	
ПК-4.2. Формирует рекомендации после анализа проведенных исследований радионавигационных систем и комплексов	

Знать
Уметь
Владеть

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- основные положения электроники, радиотехники, распространения радиоволн;
3.1.2	- основные принципы работы радиоприемников, радиопередатчиков, антенно-фидерных устройств.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- осуществлять сбор и анализ исходных данных из различных источников с использованием современных информационных технологий;
3.2.2	- осуществлять расчеты и моделирование с использованием стандартных пакетов прикладных программ.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- навыками поиска научно-технической информации с использованием информационных технологий;
3.3.2	- стандартными средствами моделирования радиотехнических устройств и систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1.					
1.1	/Тема/	7	0			
1.2	Принципы построения радионавигационных систем мобильных объектов (РНС МО) /Лек/	7	8	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.3	Характеристика наземного и космического сегментов РНС МО. /Лек/	7	6	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.4	Система обеспечения точного отсчета времени в радионавигации /Лек/	7	4	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.5	Методы расчета координат потребителя в РНС МО. /Лек/	7	6	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.6	Радиооборудование навигационных спутников. /Лек/	7	10	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.7	Радиолиния РНС МО. /Лек/	7	6	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.8	Радионавигационные сигналы и радионавигационная информация. /Лек/	7	8	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.9	Моделирование орбитального движения ИСЗ в TLE-формате. Моделирование орбит СРНС ГЛОНАСС и GPS. /Пр/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.10	Исследование термостабильности кварцевого генератора (моделирование) /Пр/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.11	Расчет координат потребителя в СРНС (решение задач) /Пр/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.12	Энергетический расчет радиолинии. Расчет энергетики радиолинии в СРНС. Слежение за низкоорбитальными спутниками /Пр/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	

1.13	/ИКР/	7	0,35	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.14	/Кнс/	7	2	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.15	/Ср/	7	105	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.16	/Экзамен/	7	44,65	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Карлащук В. И.	Спутниковая навигация. Методы и средства	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016, 284 с.	978-5-91359-037-4, http://www.iprbookshop.ru/90407.html
Л1.2	Бакулев П.А., Сосновский А.А.	Радионавигационные системы : учеб. для вузов	М.: Радиотехника, 2011, 269с.	978-5-88070-285-5, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	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, http://www.iprbookshop.ru/14024.html
Л2.2	под ред. П.А.Бакулева, А.А.Сосновского	Сборник задач по курсу "Радиолокационные системы" : учеб. пособие для вузов	М.: Радиотехника, 2007, 207с.	978-5-88070-146-9, 1
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, https://e.lanbook.com/book/153923

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Работа студента на лекции

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области радиотехники, 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 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**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ**26.09.23** 13:59 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ**26.09.23** 13:59 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**26.09.23** 13:59 (MSK)

Простая подпись