

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет
имени В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.02 «Основы спутниковой радионавигации»

Специальность

11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы"

ОПОП – "Радионавигационные системы и комплексы"

Квалификация (степень) выпускника – инженер

Форма обучения – очная

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения лабораторных работ. При оценивании результатов освоения материалов лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п.

Перечень компетенций

Коды компетенц.	Содержание компетенций
ПК-4	Способен выполнять исследования и поиск путей совершенствования радионавигационных систем и комплексов

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Принципы построения спутниковых радионавигационных систем (СРНС)	ПК-4	Экзамен
2	Пространственные характеристики СРНС.	ПК-4	Экзамен
3	Шкалы времени в СРНС.	ПК-4	Экзамен
4	Определение координат потребителя в СРНС.	ПК-4	Экзамен

5	Оборудование навигационных спутников.	ПК-4	Экзамен
6	Радиолиния СРНС.	ПК-4	Экзамен
7	Сигналы СРНС.	ПК-4	Экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливая причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в курсовом проекте, в результатах практических занятий.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Шкала оценки сформированности компетенций

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме **экзамена**, используется оценочная шкала «отлично-хорошо-удовлетворительно-неудовлетворительно»:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к лабораторным занятиям

Методические указания к практическим занятиям:
Васильев Е.В. Спутниковые радионавигационные системы: метод. указ. к лаб. работам / РГРТУ. - Рязань, 2010. - 16с. (№ 5279).

№ 1. Моделирование орбитального движения ИСЗ в TLE-формате.

1. Законы Кеплера для искусственных спутников Земли.
2. Что такое возмущенное и невозмущенное орбитальное движение спутника?
3. Какие факторы нужно учитывать для анализа отклонений орбитального движения спутников от законов Кеплера?
4. Назовите Кеплеровские элементы орбиты спутника.
5. Поясните понятия «перигей» и «апогей»?
6. Поясните значение элементов первой строки формата TLE.
7. Поясните значение элементов второй строки формата TLE.

№ 2. Моделирование орбит СРНС ГЛОНАСС и GPS.

1. Охарактеризуйте состав орбитальной группировки СРНС ГЛОНАСС и GPS.
2. Назовите параметры орбит группировки спутников ГЛОНАСС.
3. Назовите параметры орбит группировки спутников GPS.
4. Какая СРНС более подходит для определения координат потребителей в полярных районах Земли?
5. Почему некоторые из навигационных спутников, отображаемые на экране программы, использованной в лабораторной работе, не видны на экране навигатора?
6. Поясните понятие «эфемериды», «истинная аномалия».
7. Какие существуют источники погрешностей при моделировании орбитального движения навигационных спутников?

№ 3. Расчет энергетика радиолинии в СРНС

1. Почему в СРНС используется пассивный метод определения координат?
2. Какова типовая чувствительность приемников аппаратуры потребителей СРНС?
3. Поясните смысл единиц измерения дБВт, дБм (dBm), dB_i?
4. Каковы типичные значения длины трассы радиолинии в СРНС ГЛОНАСС и GPS?
5. Какова форма диаграммы направленности передающей антенны навигационного спутника?
6. Как влияет прохождение сигнала от навигационного спутника через ионосферу и тропосферу на энергетические характеристики радиолинии?
7. Сравните чувствительность навигационного приемника потребителя с соответствующими характеристиками радиоприемников другого назначения.

№ 4. Слежение за низкоорбитальными спутниками

1. Какие СРНС используют низкоорбитальные спутники?
2. Поясните термины «частота Uplink», частота «Downlink».
3. Какие диапазоны частот и виды модуляции используются в СРНС?
4. Каковы особенности орбитального движения наблюдаемых в работе низкоорбитальных спутников?
5. Каковы основные технические характеристики используемых в работе трансиверов?
6. Каковы функции использованной программы типа «спутниковый трекер»?
7. Как влияет доплеровская добавка к частоте на процесс слежения за спутниками?

Вопросы к экзамену

1. Общие принципы построения спутниковых радионавигационных систем (СРНС).
2. Принципы работы СРНС.
3. Структура СРНС и ее составляющие
4. Действующие СРНС – общая характеристика.
5. Роль наземных комплексов контроля и управления.
6. Назначение и характеристика аппаратуры потребителей в СРНС.
7. Спутниковые группировки СРНС ГЛОНАСС и GPS.
8. Функции космической группировки в СРНС.
9. Общая характеристика системы ГЛОНАСС.
10. Общая характеристика системы GPS.
11. Особенности работы низкоорбитальных СРНС.
12. Пространственные системы координат, используемые в СРНС.
13. Орбитальное (кеплеровское) движение навигационных спутников. Общие принципы.
14. Невозмущенное движение навигационных спутников.
15. Возмущающие факторы орбитального движения навигационных спутников и корректировка их орбит.
16. Элементы и характеристики орбит навигационных спутников.
17. Характеристики орбит спутников СРНС ГЛОНАСС.
18. Характеристики орбит спутников СРНС GPS (NAVSTAR).
19. Шкалы времени и единицы времени, используемые в СРНС.
20. Источники нестабильности и корректировка шкал времени в СРНС.
21. Характеристика точности измерений, осуществляемых СРНС.
22. Основные источники погрешности измерений координат в СРНС.
23. Водородный стандарт частоты в наземном сегменте СРНС.
24. Рубидиевый стандарт частоты в аппаратуре навигационного спутника.
25. Кварцевый стандарт частоты в аппаратуре потребителя навигационной информации.
26. Методы решения навигационной задачи: дальномерный метод, псевдодальномерный метод.
27. Псевдодальномерный метод - принцип расчета координат.
28. Влияние среды распространения сигнала на точность СРНС.
29. Характеристики ионосферы и ее влияние на распространение сигнала в L-диапазоне.
30. Бюджет погрешностей определения координат потребителя навигационной информации.
31. Методы снижения погрешности определения координат в СРНС.
32. Характеристика приемо-передающей аппаратуры навигационного спутника.
33. Принцип разделения каналов в СРНС ГЛОНАСС и GPS.
34. Информация и команды, передаваемые от подсистемы контроля и управления на навигационные спутники.
35. Дальномерные коды в радиосигнале навигационного спутника.
36. Структура навигационного сообщения СРНС ГЛОНАСС.
37. Модуляция сигнала спутника навигационными данными
38. Перспективы развития и совершенствования СРНС.

Темы практических занятий дополнительные

1. Исследование термостабильности кварцевого генератора (моделирование).
2. Расчет координат потребителя в СРНС (решение задач).
3. Энергетический расчет радиолинии (решение задач).

4. Формирование и обработка фазоманипулированных сигналов (моделирование)

Возможные темы заданий для самостоятельной работы

1. Чтение и анализ учебной литературы по темам и проблемам курса.
2. Ответы на контрольные вопросы и решение задач из учебника.
3. Конспектирование литературы, посвященной используемому математическому аппарату.
4. Конспектирование, аннотирование научных публикаций.
5. Анализ нормативных документов и научных отчётов.
6. Моделирование блоков, устройств и схем, имеющих отношение к аппаратуре СРНС.
7. Моделирование процессов, связанных с орбитальным движением навигационных спутников.

Оценочные материалы к рабочей программе составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 11.05.01.

Программу составил

к.т.н., доц., доцент кафедры
радиотехнических устройств

Е.В. Васильев

Заведующий кафедрой

радиотехнических устройств,
д.т.н., профессор

Ю.Н. Паршин