

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
Проректор



Иванов А.Г.

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.04.02 СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Направление подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) «Информационные системы и технологии»

Программа подготовки академическая магистратура

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Программу составила:

М. А. Благодарь, доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий,  
к. физ.-мат. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования» утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

Исаев В.А.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Исаев В.А.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 6 «04» мая 2017 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рецензенты:

Богатов Н.М., доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики и информационных систем КубГУ

Половодов Ю.А., кандидат педагогических наук, генеральный директор ООО «КПК»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Цель дисциплины - формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области глобальных и локальных спутниковых систем национальной системы ГЛОНАСС, систем других стран, принципов их орбитального построения и функционирования, их практического применения для навигационного позиционирования, современной электронной аппаратуры и технологий ее использования в области гражданской авиации. В процессе изучения курса осваиваются способы, методы и технологии использования спутникового оборудования и аппаратуры.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

изучение способов, методов и технологии использования спутникового оборудования и аппаратуры.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Изучению дисциплины «Спутниковые системы и технологии позиционирования» должно предшествовать изучение таких дисциплин как, «Математика», «Физика», «Информатика»

Полученные в рамках дисциплины «Спутниковые системы и технологии позиционирования» знания и приобретенные навыки построения современных защищенных информационных систем найдут практическое применение при изучении таких дисциплин как Б1.В.ОД.2 «Современные проблемы науки и производства», Б1.В.ОД.8 «Анализ и синтез информационных систем», Б1.В.ДВ.3.1 «Модели и методы проектирования информационных систем».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-8	умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес,	основную терминологию спутниковых систем и технологий позиционирования	использовать методы определения координат систем и связи между земными системными координатами.	основными технологиями построения спутниковых систем позиционирования

	<p>предпринимательств о, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациям и, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико- лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия</p>			
--	--	--	--	--

		различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества			
2.	ОПК-3	- способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности	Способы анализа и оценивания уровней своих компетенций		анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности

## 2 Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		В
Контактные часы	20,2	20,2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
В том числе:		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	0	0
Лабораторные занятия	10	10
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	0	0
ИКР	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>51,8</b>	<b>51,8</b>
В том числе:		
Самостоятельная работа студента (СРС)	51,8	51,8
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет	зачет
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>20,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Системы координат и времени в спутниковых технологиях	5	1	0	4
2.	Тема 2. Основы теории движения искусственных спутников Земли	5	1	0	4
3.	Тема 3. Структура СРНС	7	1	0	6
4.	Тема 4. Спутниковая аппаратура	12	2	2	8
5.	Тема 5. Влияние окружающей среды на распространение СРНС	18	2	4	12
6.	Тема 6. Модели параметров спутниковых наблюдений	18	2	4	12
7.	Тема 7. Спутниковые методы наблюдения координат	6,8	1	0	5,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		10	10	51,8

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1. Системы координат и времени в спутниковых технологиях	Определение координат систем. Геоцентрические системы координат. Земные геоцентрические системы координат. Системы времени. Локальные референтные системы координат. Системы высот. Связь между земными системными координатами.	Т
2.	Тема 2. Основы теории движения искусственных спутников Земли	Невозмущенное движение спутника. Возмущенное движение ИСЗ. Обеспечение эфемеридами спутников СРНС.	Т

3.	Тема 3. Структура СРНС	Системы GPS NAVSTAR. Структура российской системы ГЛОНАСС. Пользовательский сегмент СРНС. Информационно-техническое дополнение для GPS и ГЛОНАСС.	Т
4.	Тема 4. Спутниковая аппаратура	Спутниковые приемники. Хранение времени в спутниковых технологиях. Спутниковая геодезическая аппаратура.	Т
5.	Тема 5. Влияние окружающей среды на распространение СРНС	Среда распространения и ее влияние на радиосигналы. Влияние ионосферы на параметры наблюдений. Влияние тропосферы на параметры наблюдений. Многопутность электромагнитных волн.	Т
6.	Тема 6. Модели параметров спутниковых наблюдений	Виды спутниковых наблюдений. Разность фаз. комбинации фазовых данных. Комбинации псевдодальностей и фазы.	Т
7.	Тема 7. Спутниковые методы наблюдения координат	Методы определения координат с применением ГЛОНАСС и GPS технологий. Абсолютный метод спутниковых определений.	Т

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1	Физические основы электронной дальнометрии	ЛР
2.	Тема 2	Геометрические принципы позиционирования и системы координат	ЛР
3.	Тема 3	Структура глобальных спутниковых систем	ЛР
4.	Тема 4	Зоны радиовидимости. Режимы работы	ЛР
5.	Тема 5	Спутниковый сигнал	ЛР
6.	Тема 6	Комбинации псевдодальностей и фазы	ЛР
7.	Тема 7	Комбинации фазовых данных	ЛР

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера/ О.П Кузнецов – Санкт-Петербург, 2009 – 400 с. –Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/220">https://e.lanbook.com/book/220</a> .

2.	Выполнение индивидуальных заданий (ЛР).	Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера/ О.П Кузнецов – Санкт-Петербург, 2009 – 400 с. –Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/220">https://e.lanbook.com/book/220</a> .
3.	3. Подготовка к текущему контролю (Т)	Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера/ О.П Кузнецов – Санкт-Петербург, 2009 – 400 с. –Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/220">https://e.lanbook.com/book/220</a> .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

Программы онлайн-контроля знаний студентов (в том числе программное обеспечение дистанционного обучения).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Вопросы к зачёту

1. Определение координат систем.
2. Геоцентрические системы координат.
3. Земные геоцентрические системы координат.

4. Системы времени. Локальные референтные системы координат.
5. Системы высот.
6. Связь между земными системными координатами.
7. Невозмущенное движение спутника.
8. Возмущенное движение ИСЗ.
9. Обеспечение эфемеридами спутников СРНС.
10. Системы GPS NAVSTAR.
11. Структура российской системы ГЛОНАСС.
12. Пользовательский сегмент СРНС.
13. Информационно-техническое дополнение для GPS и ГЛОНАСС.
14. Спутниковые приемники.
15. Хранение времени в спутниковых технологиях.
16. Спутниковая геодезическая аппаратура.
17. Среда распространения и ее влияние на радиосигналы.
18. Влияние ионосферы на параметры наблюдений.
19. Влияние тропосферы на параметры наблюдений.
20. Многопутность электромагнитных волн.
21. Виды спутниковых наблюдений.
22. Разность фаз, комбинации фазовых данных.
23. Комбинации псевдодальностей и фазы.
24. Методы определения координат с применением ГЛОНАСС и GPS технологий.
25. Абсолютный метод спутниковых определений.
26. Дифференциальный метод определения координат.
27. Источники ошибок.
28. Ошибки аппаратуры.
29. Остаточное влияние атмосферы.
30. Коррекция в GPS измерениях.
31. Точность позиционирования по кодовым псевдодальностям.
32. Точность позиционирования по фазе несущей.

Оценка «зачет» выставляется студенту, сформулировавшему достаточно полные и правильные ответы на поставленные вопросы. При ответе студент продемонстрировал владение основными юридическими терминами, логически верно и аргументировано выстраивал свой ответ, знал содержание учебной и научной юридической литературы, правильно толковал и использовал нормативные правовые акты. Студент также правильно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы.

В случае проведения зачёта в форме теста оценка «зачёт» выставляется студенту, ответившему правильно на 65% и более тестовых вопросов.

Оценка «незачет» выставляется студенту, если он не дал ответа хотя бы по одному вопросу билета, либо дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы, не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Оценка «незачет» ставится студенту, отказавшемуся отвечать по билету или не явившемуся на зачёт.

В случае проведения зачёта в форме теста оценка «незачёт» выставляется студенту, не ответившему правильно на 65% тестовых вопросов.

Если студент во время подготовки к ответу пользовался запрещенными материалами (средства мобильной связи, карманные компьютеры, шпаргалки и т.д.) и данный факт установлен преподавателем, принимающим зачет, то ему также выставляется оценка «незачет».

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Шпаков П.С. Основы компьютерной графики: учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова – Красноярск, 2014. – 398 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>.
2. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс – М., 2012. – Режим доступа URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Защита данных геоинформационных систем / Л. К. Бабенко, А. С. Басан, Г. Журкин, О. Б. Макаревич ; [под ред. И. Г. Журкина]. - М. : Гелиос АРВ, 2010. - 336 с.
2. Аутентификация. Теория и практика обеспечения безопасного доступа к информационным ресурсам : учебное пособие для вузов / под ред. А. А. Шелупанова, С. Л. Груздева, Ю. С. Нахаева ; [А. А. Афанасьев и др.]. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. 549 с.

### **5.3 Периодические издания:**

Журналы "Управляющие системы и машины". 2009-2015 гг.

Реферативные журналы "Математика". 2009-2015 гг.

## **. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

№ п/п	Ссылка	Пояснение
-------	--------	-----------

	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>	BOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека BOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
	<a href="http://www.ibooks.ru">http://www.ibooks.ru</a>	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наименований журналов и более 11000 книг из коллекции издательства «Эльзевир», а также огромному числу журналов, Опубликованных престижными научными сообществами. Полнотекстовая база данных ScienceDirect является непревзойденным Интернет-ресурсом научно-технической и медицинской информации и содержит 25% мирового рынка научных публикаций.
	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов. Непревзойденная поддержка в поиске научных публикаций и предоставлении ссылок на все вышедшие Возможность получения информации о том, сколько раз ссылались другие авторы на интересующую Вас статью, предоставляется список этих статей. Отслеживание своих публикаций с помощью авторских профилей, а так же работы своих соавторов и соперников.
	<a href="http://www.scirus.com">http://www.scirus.com</a>	Scirus– бесплатная поисковая система для поиска научной информации.
	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.
	<a href="http://scitation.aip.org">http://scitation.aip.org</a>	Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP). Тематика баз данных: физика (в т.ч. оптика, акустика, ядерная физика, математическая физика), механика (техническая механика), астрономия, химия и химическая технология, биоинженерия, энергетика, электроника, вычислительная техника (применение компьютеров в науке и технике), приборостроение, строительство. Список доступных полнотекстовых журналов: Applied Physics Letters (2001-2006) Chaos (1991-2006) J. Of Applied Physics (2001-2006) J. of Chemical Physics (2001- 2006) J. of Mathematical Physics (2001-2006) Journal of Physical and Chemical Reference Data (1999 - 2006) Low Temperature Physics (1997 -2006) Physics of Fluids (2001- 2006) Physics of Plasmas (2001-2006)

		Review of Scientific Instruments (2001-2006)
	<a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>	«Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) в настоящее время содержит более 400 000 полных текстов наиболее часто запрашиваемых читателями диссертаций. Ежегодное оцифровывание от 25000 до 30000 диссертаций.
	<a href="http://www.lektorium.tv">http://www.lektorium.tv</a>	«Лекториум ТВ» – видеолекции ведущих лекторов России. Лекториум – on-line – библиотека, где ВУЗы и известные лектории России презентуют своих лучших лекторов. Доступ к материалам свободный и бесплатный. Все видеозаписи публикуются только на основании договоров.
	<a href="http://moodle.kubsu.ru">http://moodle.kubsu.ru</a>	Среда модульного динамического обучения

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Перед каждой лекцией, тема которой сообщается лектором на предыдущем занятии, студенту необходимо повторить пройденный материал и бегло по одному из учебных пособий просмотреть новый материал. Прослушав лекцию, проработать новый материал. Обращать особое внимание на выяснение сущности рассматриваемого вопроса, возможности и специфики адаптации его к конкретной ситуации. Далее следует выявить взаимосвязь изучаемого вопроса с другими уже изученными. Ответить на вопросы для самоконтроля. Выполнить самостоятельные работы к срокам, указанным преподавателем. Виды самостоятельной работы студентов, обеспечивающие реализацию цели и решение задач данной рабочей программы:

- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальной семестровой работы, связанной с проектированием и созданием действующего макета информационной системы;
- написание реферата;
- изучение тем дисциплины, выносимых для самостоятельного изучения;
- подготовка к выполнению заданий коллоквиума;
- подготовка и сдача экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Самостоятельная работа студента является основным видом самостоятельной работы. Она проводится в целях закрепления знаний, полученных на всех видах учебных занятий, а также расширения и углубления знаний, т.е. активного приобретения студентами новых знаний.

СРС включает проработку и повторение лекционного материала. Для этого студенту рекомендуется прочитать текст лекции, пересказать его вслух, воспроизвести самостоятельно имеющиеся в тексте структурно-логические схемы, диаграммы, математические выкладки формул, доказательства теорем и т.п. Проработку лекционного материала следует проводить сначала последовательно, по каждому учебному вопросу, а затем повторно, по всему тексту лекции.

СРС также включает изучение материала по рекомендованным учебникам и учебным пособиям. Так как существует огромное количество учебной литературы, то для этого вида

подготовки необходимо предварительное указание преподавателя. Преподаватель должен выступать здесь в роли опытного «путеводителя», определяя последовательность знакомства с литературными источниками и «глубину погружения» в каждый из них.

Одним из видов СРС является подготовка к лабораторным работам. Преподаватель накануне очередного занятия обозначает для студентов круг теоретического материала, необходимого для выполнения лабораторной работы. Студенты прорабатывают его. Затем, уже в аудитории, перед выполнением заданий, преподаватель производит контрольный опрос студентов. Это позволяет определить степень готовности группы по данной теме и скорректировать ход занятия.

Преподаватель должен прогнозировать затруднения, которые могут возникнуть у студентов при самостоятельном изучении и усвоении учебного материала и предусмотреть оперативную консультацию по любому вопросу. Если возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих студентов, то желательно провести групповую консультацию. Консультации должны быть краткими: групповая - 2-3 мин., индивидуальная - 1-2 мин. Глубину и качество усвоения учебного материала необходимо непрерывно отслеживать при проведении текущего контроля знаний.

освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

Использование электронных презентаций при проведении лекций.

Подготовка к тестированию и консультирование посредством электронной почты.

Выполнение лабораторных работ.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

Электронный калькулятор  
Операционная система Windows

Архиваторы WinRAR, WinZip Windows

Антивирусные программы Kaspersky Anti-Virus, Dr.Web Windows

Растровый графический редактор Paint  
Операционная система Windows

Программа разработки презентаций Microsoft PowerPoint  
Дистрибутив Microsoft Office

Электронные таблицы Microsoft Excel  
Дистрибутив Microsoft Office

Текстовый процессор Microsoft Word  
Дистрибутив Microsoft Office

Браузер Internet Explorer  
Операционная система Windows

Браузер Mozilla Windows

Компиляторы Basic, Pascal, C++

Система математических вычислений MathCAD

Система математических вычислений MatLAB

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

Не предусмотрены

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран) (ауд. 212С, 213С)
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран)( ауд. 212С, 213С). Компьютерный класс, оборудованный техническими средствами обучения (16 рабочих станций, лаборантская машина и два сервера. Все компьютеры подключены к локальной сети (ауд.212С, 213С))
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 212С, 213С
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд.212С, 213С)

**Рецензия**  
на рабочую программу дисциплины  
Б1.В.ДВ.04.02 «СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ»  
для магистрантов направления  
09.04.02 Информационные системы и технологии  
(квалификация «Магистр»)

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования» включает следующие разделы: цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, общую трудоемкость дисциплины, образовательные технологии, формы промежуточной аттестации, описание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения дисциплины. Указаны примеры оценочных средств для контроля результатов обучения. В тематическом плане данной дисциплины выделены следующие составляющие: лабораторные работы и самостоятельная работа магистрантов, отвечающие требованиям образовательного стандарта.

Данная дисциплина включает следующие разделы:

1. Системы координат и времени в спутниковых технологиях.
2. Основы теории движения искусственных спутников Земли.
3. Структура СРНС.
4. Спутниковая аппаратура.
5. Влияние окружающей среды на распространение СРНС.
6. Модели параметров спутниковых наблюдений.
7. Спутниковые методы наблюдения координат.

Целью освоения дисциплины является формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области глобальных и локальных спутниковых систем национальной системы ГЛОНАСС, систем других стран, принципов их орбитального построения и функционирования, их практического применения для навигационного позиционирования, современной электронной аппаратуры и технологий ее использования в области гражданской авиации. В процессе изучения курса осваиваются способы, методы и технологии.

Образовательные технологии, используемые в процессе освоения дисциплины, включают программы онлайн-контроля знаний студентов.

В рецензируемой рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования» можно выделить следующие пункты:

- свод компетенций, предназначенных для овладения магистрантами по освоению дисциплины в составе ООП ВО, а именно: способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3); умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности

подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8).

- примеры типовых контрольных заданий, необходимые для оценки итогов освоения дисциплины, в вопросов для подготовки к зачету.

Из всего вышеприведенного следует заключение, что рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и является базовой в образовательной программе по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии» (квалификация «Магистр») и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Заведующий кафедрой физики и  
информационных систем КубГУ,  
доктор физ.-мат. наук,  
профессор



Н.М. Богатов

## Рецензия

на рабочую программу дисциплины  
Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования»  
по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»  
(очной формы обучения)

Рабочая программа Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования» по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» предполагает распределение тем и изучение материала по разделам:

Системы координат и времени в спутниковых технологиях.  
Основы теории движения искусственных спутников Земли.  
Структура СРНС.  
Спутниковая аппаратура.  
Влияние окружающей среды на распространение СРНС.  
Модели параметров спутниковых наблюдений.  
Спутниковые методы наблюдения координат.

Рабочая программа включает разделы:

- цели и задач дисциплины;
- место дисциплины в структуре основной образовательной программы;
- общую трудоемкость дисциплины;
- результаты обучения представлены формируемыми компетенциями;
- образовательные технологии;
- формы промежуточной аттестации;
- содержание дисциплины и учебно-тематический план;
- перечень практических навыков;
- учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины.

В рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования» по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» указаны примеры оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций; критерии оценки текущего и рубежного контроля.

Образовательные технологии обучения представлены по видам учебной работы, характеризуются не только общепринятыми формами (лекции, практическое и лабораторные занятия, семинары), но и интерактивными формами, такими как участие в научно-практических конференциях, подготовка и защита рефератов, проведение предметных олимпиад.

Учебно-методическое и информационное обеспечение содержит перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.

Материально-техническое обеспечение всех видов учебной работы дисциплины (модуля, практики) отвечают требованиям ФГОС.

Таким образом, рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки (профиль) 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (Информационные системы и технологии) и может быть использована в учебном процессе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Разработчик РПД: Благодарь М.А., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

Генеральный директор ООО «КПИ»  
канд. пед. наук



Половодов Ю.А.