

Министерство науки и высшего образования РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и ИКТ

С.А. Матвеев

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Радионавигационные системы

(наименование дисциплины)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

(указывается код и наименование направления подготовки)

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПОДГОТОВКИ:

05.12.14 Радиолокация и радионавигация

(указывается наименование направленности)

КВАЛИФИКАЦИЯ: Исследователь. Преподаватель-исследователь

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ: Зачет

Санкт-Петербург – 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*
/оборотная сторона титульного листа/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

(направление (-я) подготовки)

Программу составили:

Кафедра И4

Сотникова Н.В., доцент, к.т.н.

Эксперт(ы):
(Представители работодателей
Внешние эксперты)

Балашов В.М., зам. чл. метод. комиссии, директор НОК, к.т.н., проф., АО «НПО «Разорье»

Программа рассмотрена на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы _____ И4 – Радиоэлектронные системы управления _____

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«31» 10 2018 г. Заведующий кафедрой _____ / Страхов С.Ю., д.т.н. /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) _____ 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи _____
(индекс)

(полное наименование направления) (№ протокола)

«31» 10 2018 г. Председатель УМК по УГНиСП _____ / Страхов С.Ю., д.т.н. /
(подпись) (Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой
«31» 10 2018 г. Директор библиотеки _____ / Сесина Н.В. /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью проводить моделирование радиолокационных систем и аппаратуры радионавигационных систем (ПК-3);
- способностью осуществлять обоснованный выбор структурных схем аппаратуры радионавигационных систем и комплексов, проводить анализ тактико-технических показателей аппаратуры радионавигационных систем и комплексов (ПК-4);
- способностью проводить оптимизацию аппаратуры радионавигационных систем и комплексов, оценивать погрешности навигационных измерений (ПК-5);

В результате освоения дисциплины (модуля) студенты будут

знать:

- принципы работы радионавигационных систем, их параметры, структуру и режимы работы, а также особенности систем различного назначения;
- знать характеристики и особенности построения радионавигационных систем различного назначения;
- знать принципы построения спутниковых навигационных систем;

уметь:

- уметь самостоятельно синтезировать автономные РНС;

владеть:

- владеть знаниями для того, чтобы по заданным требованиям, предъявляемым к системе, определить технические параметры, разработать структурную схему и произвести оценку эффективности системы;

приобретут опыт деятельности:

- приобретут опыт разработки РНС различного назначения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам программы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.) или 144 академических часа, в том числе 4 часа аудиторных занятий и 140 часов самостоятельной работы

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в рамках ВПО.

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

3.1 Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоемкость, акад. час
Аудиторные занятия, в том числе:	
Лекционные занятия (ЛЗ)	4
Научно-практические занятия (НПЗ)	-
Семинары (С)	-
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	-
Индивидуальные консультации (К)	-
Самостоятельная работа (СР), в том числе*):	
Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ)	140
Всего:	144

3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)							Формы самостоятельной работы*)
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Общие сведения о радионавигационных системах (РНС).	2	2						
2	Сверхширокополосные радиотехнические системы.	20						20	ИЗ
3	Радиодальномеры (РД).	20						20	ИЗ
4	Радиопеленгаторы (РП).	20						20	ИЗ
5	Спутниковые радионавигационные системы.	2	2						
6	Измерители скорости цели. Высотомеры.	20						20	ИЗ
7	Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	20						20	ИЗ
8	Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки	20						20	ИЗ
9	Автономные	20						20	ИЗ

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)						Формы самостоятельной работы*)
		всего	очная форма обучения					
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К	
	радионавигационные системы.							
	Итого:	144	4				140	

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, ИЗ – исследовательские задания

3.3 Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов	Литература
Раздел 1	1	Общие сведения о радионавигационных системах (РНС) Принципы радионавигации и методы реализации радионавигационных систем и устройств. Назначение и особенности систем радионавигации Классификация РНС. Навигационные элементы. Навигационные системы координат. Глобальные системы координат. Линии и поверхности положения. Линии пути. Курс и курсовые углы. Навигационный треугольник скоростей. Тактико-технические параметры РНС, дальность действия и точность РНС.	2	Пп.1-5 из п.6.1
Раздел 5	2	Спутниковые радионавигационные системы. Особенности спутниковых радионавигационных систем (СРНС) Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС Требования потребителей к спутниковым РНС Аппаратура потребителей СРНС Точность СРНС	2	Пп.1-5 из п.6.1
		Итого:	4	

Тематика отдельных исследовательских заданий (для самостоятельной проработки)

Таблица 4

№ раздела	№ задания	Наименование	Кол-во часов	Литература
-----------	-----------	--------------	--------------	------------

Раздел 2	1	Сверхширокополосные радиотехнические системы. Сверхширокополосные сигналы и системы. Сверхширокополосные сигналы и методы их моделирования. Методы формирования СШП сигналов. Методы построения приемных устройств при СШП сигналах.	20	Пп.1-5 из п.6.1
Раздел 3	2	Радиодальномеры (РД). Фазовые радиодальномеры Радиодальномеры со сложными сигналами Импульсные радиодальномеры Частотные радиодальномеры	20	Пп.1-5 из п.6.1
Раздел 4	3	Радиопеленгаторы (РП). Амплитудные радиопеленгаторы Фазовые радиопеленгаторы Многоканальные (моноимпульсные) РП	20	Пп.1-5 из п.6.1
Раздел 6	4	Измерители скорости цели. Высотомеры. Измеритель радиальной скорости цели. Измеритель угловой скорости цели. Высотомеры.	20	Пп.1-5 из п.6.1
Раздел 7	5	Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН). Фазовые дальномерные РНС Фазовые разностно-дальномерные РСДН Точность фазовых РСДН	20	Пп.1-5 из п.6.1
Раздел 8	6	Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки. Особенности РСБН Радиотехнические системы посадки	20	Пп.1-5 из п.6.1
Раздел 9	7	Автономные радионавигационные системы. Доплеровские измерители скорости (ДИС) Обзорно-сравнительные радионавигационные системы (ОСС).	20	Пп.1-5 из п.6.1
Итого:			140	

Программой дисциплины практические / семинарские / лабораторные занятия/ не предусмотрены

3.4 Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 6

Таблица 6

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
Раздел 1	Лекция. Общие сведения о радиолокационных системах	2
Раздел 5	Лекция. Селекция движущихся целей	2
Итого:		4

4. Перечень заданий для самостоятельной работы*

Таблица 7

Задания	Срок выдачи (№ недели)	Срок сдачи (№ недели)	Номера разделов дисциплины (модуля)
Выполнение отдельных исследовательских заданий	1 неделя	3 неделя	Раздел 2
		5 неделя	Раздел 3
		7 неделя	Раздел 4
	8 неделя	10 неделя	Раздел 6
		11 неделя	Раздел 7
		13 неделя	Раздел 8
		15 неделя	Раздел 9

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

5.1 Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Контрольные мероприятия текущего контроля

Таблица 8

Вид контрольного мероприятия	Наименование	Срок проведения (№ недели)	Контролируемый объем (№№ разделов)
Защита отчета по исследовательскому заданию	Сверхширокополосные радиотехнические системы.	3 неделя	Раздел 2
Защита отчета по исследовательскому заданию	Радиодальномеры (РД).	5 неделя	Раздел 3
Защита отчета по исследовательскому заданию	Радиопеленгаторы (РП).	7 неделя	Раздел 4
Защита отчета по исследовательскому заданию	Измерители скорости цели. Высотомеры.	10 неделя	Раздел 6
Защита отчета по исследовательскому заданию	Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	11 неделя	Раздел 7
Защита отчета по исследовательскому заданию	Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.	13 неделя	Раздел 8

Защита отчета по исследовательскому заданию	Автономные радионавигационные системы.	15 неделя	Раздел 9
---	--	-----------	----------

5.2 Оценочные средства промежуточной аттестации

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде контрольных вопросов (Приложение 1).

5. Образовательные технологии по дисциплине

Обучение по дисциплине ведется с применением информационно-телекоммуникационных технологий, методов учебного проектирования;

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов;
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).
- 3) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- 4) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература:

1. **Вельмисов, Игорь Анатольевич.** Радиотехнические системы навигации и управления воздушным движением: учебное пособие [для вузов] / И. А. Вельмисов, Е. В. Мамонтов, В. Н. Переломов; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб.: [б. и.], 2015. - 140 с. (68 экз.)
2. **Синицын, Владимир Александрович.** Прямой цифровой синтезатор сигналов: практическое пособие [для вузов] / В. А. Синицын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб.: [б. и.], 2011. - 33 с. (86 экз.)
3. **Богданов, Марат Робертович.** Применения GPS/ГЛОНАСС: учебное пособие [для вузов] / М. Р. Богданов. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 134 с. (13 экз.)
4. **Шевцова, Екатерина Викторовна.** Выставка инерциальных навигационных систем: учебное пособие [для вузов] / Е. В. Шевцова; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 22 с. (2 экз.)
5. **Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем: учебное пособие [для вузов] / Е. А. Микрин, М. В. Михайлов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 357 с. (18 экз.)**

6.2 Дополнительная литература:

1. **Поиск, обнаружение и измерение параметров сигналов в радионавигационных системах/ В. П. Ипатов [и др.]; ред. Ю. М. Казаринов. - М.: Советское радио, 1975. - 296 с. (12 экз.)**
2. **Соловьёв, Юрий Арсеньевич.** Спутниковая навигация и её приложения/ Ю. А. Соловьёв. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003. - 326 с. (15 экз.)
3. **Яценков, Валерий Станиславович.** Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС: [справочник] / В. С. Яценков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 272 с. (3 экз.)

4. **Белавин, Олег Васильевич.** Основы радионавигации: учебное пособие для вузов / О. В. Белавин. - Изд. 2-е, перераб. - М.: Советское радио, 1977. - 320 с. (67 экз.)
5. **Основы радионавигационных измерений:** учебник для вузов / В. А. Губин [и др.]; ред. Н. Ф. Ключев. - М.: Изд-во М-ва обороны СССР, 1987. - 429 с. (13 экз.)
6. **Сосновский, Андрей Ананьевич.** Радиотехнические средства ближней навигации и посадки летательных аппаратов [Текст] / А. А. Сосновский, И. А. Хаймович. - М.: Машиностроение, 1975. - 200 с. (3 экз.)

6.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система Юрайт <https://biblio-online.ru/>
3. <http://library.voenmeh.ru/> - сайт библиотеки БГТУ им. Д.Ф. Устинова «Военмех»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Специализированные лаборатории (в том числе научные) и классы, основное учебное оборудование (комплексы, установки и стенды)

Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий (425).

Наименование дисциплины (модуля), практик: Радиотехнические цепи и сигналы. Находится видеопроекционное оборудование для презентаций, экран, стенды для исследования радиоэлектронных устройств и систем (источники питания, макетные платы, электронные компоненты, контрольно-измерительная аппаратура и др.)

Перечень лабораторных работ:

- Исследование амплитудно-частотных характеристик и передаточных функций фильтров 1 и 2 порядка
- Исследование спектра сигналов подвергнутого не линейным преобразованиям

UTG 9020АГенератор	1
GDM-8135, Вольтметр универс. Цифровой	1
АКИП-4122/2, Цифровой записывающ. Осциллограф, 100МГц, 2канала	2
АКИП-1101, Источник постоянного тока	2
АКИП-1102, Источник постоянного тока	1
UTG 9002С Генератор	1
АКИП-4115/1, Цифровой записывающ. Осциллограф 25МГц, 2канала	1
UTG 9020АГенератор	2
GDM-8135, Вольтметр универс. Цифровой	1
MS-9160, Универсальная измерительная система	1
Парта деревянная	13
Стул деревянный	34
Экран для проектора	1
проектор benq	1
стол компьютерный Viking	5
компьютер Xperts	4
Монитор Samsung	1
Монитор Dell	3

Мышь Logitech	4
Клавиатура K120 Logitech	4
Складной стул черный	2
АКИП-1104, Источник постоянного тока	8
ИБП Gyper GPR-650	5
Zalman Z3, компьютер	2
Avervision PL50 документ-камера	1
НР-3100 (100MHz)	3
УсилительРА360 (60MHz)	4
T5100(100MHz)	6

Лаборатория антенн и СВЧ-устройств (428).

Наименование дисциплины (модуля), практик: Электродинамика, антенны и устройства СВЧ.

Находятся лабораторные макеты для исследования СВЧ-устройств и антенн, контрольно-измерительная аппаратура. Здесь студенты изучают различные волноводные и микрополосковые устройства, экспериментально исследуют характеристики антенн, знакомятся с измерительными приборами СВЧ-диапазона.

Перечень лабораторных работ:

- исследование щелевой антенны,
- исследование аттенюатора и импульсного коммутатора на р-і-п диодах,
- исследование диэлектрической стержневой антенны,
- исследование многощелевой волноводной антенны,
- исследование элементов волноводного тракта
- исследование диаграммы направленности антенн

Осциллограф С1-69	1
вольтметр В7-27А-1	1
Вольтметр В6-9	1
Осциллограф С1-76	2
Милливольтметр В3-38	1
генератор опорных частот	1
Генератор Г4-83	2
генератор Г4-32А	1
генератор ГН-18А	1
ГЗ-111 ГЕНЕРАТОР	1
Прибор Г4-32	2
Частотомер ЧЗ-47	1
Усилитель УЗ-29	2
источник питания стабилизатор	1
измеритель мощности МЗ-21А	1
Частотомер ЧЗ-35	3
милливольтметр В3-38	1
измеритель добротности Е4-7	1
Генератор сигналов ГЗ-27	1
наковольтметр Б2-38	1

генератор импульсов Г5-54	3
генератор сигналов Г3-33	2
генератор сигналов Г3-34	1
генератор Г4-102	1
Вольтметр В7-26	3
Осциллограф С1-72	1
Частотомер Ч3-32	2
генератор Г3-102	1
Л2-46 измеритель параметров транзисторов	1
мост термисторский Я2Н-64	1
Микровольтметр В6-9	1
линия измерительная Р1-28	2
генератор Г5-54	3
генератор Г4-102	1
прибор Гр-11/А	1
Прибор Гр.11А	1
Антенна измерительная П6-23А	1
генератор ВЧ сигналов Г4-102А	1
генератор высокочастотный Г4-83	1
генератор сигналов высокочастотный Г4-83	1
генератор стандартных сигналов Г4-32А	2
генератор сигналов Г4-83	1
генератор стандартных сигналов Г4-32	1
вольтметр В7-27А/1	1
усилитель ВЧШП	1
усилитель широкополосный высокочастотный	1
усилитель ВЧШП Ч3-29	1
осциллограф С1-76	1
генератор Г4-181	1
Г4-42 генератор	1
частотомер Ч3-32	1
усилитель широкополосный высокочастотный	1
станция РЛС-Гроза	1
усилитель ВЧШП Ч3-29	1
вольтметр В7-27А/1	1
микровольтметр селективный В6-9	1
антенна рупорная радиостанция П-23	1
генератор Г3-21	1
ТЕХ13	1
осциллограф универсальный С8-13	1
генератор стандартных сигналов Г4-18А	1

Ц1-65 или 7-65 осциллограф	7
вольтметр	1
измеритель разности фаз Ф2-16	1
генератор стандартных сигналов	1
блок измерительный	1
блок к электронному генератору	1
блок конденсаторов	1
вольтамперметр	2
генератор ЗЗИ	1
генератор Г4-83	1
измерительная линия	1
источник питания	1
макет по исследованию пиндиода	1
вольтметр ВК7-9	1
электронный корректор напряжения	1
блок ваттметра измерит. Я2Н-66	1
блок питания Ч7-42	1
генератор ВЧ сигналов Г4-141	1
генератор ВЧ сигналов Г4-142	1
генератор ВЧ сигналов ГК4-92	1
генератор Г3-27	1
установка для проверки вольтметра В1-8	1
частотомер Ч3-35 А	1
Генератор сигналов Г6-26	1
Генератор сигналов ГЧ-106	1
Аттенюатор ДЗ-33А	1
Аттенюатор	1
Антенна МС2-1	1
Усилитель УЗ-29	1
Генератор ГЧ-32А	1
Вольтметр В7-27А/1	1
Вольтметр Т-400	1
Генератор ГЧ-83	1
Осциллограф С1-65А	1
Антенна	3
Гроза станция	1

Лаборатория измерительно-информационных систем (430).

Наименование дисциплины (модуля), практик: Компьютерные технологии.

Находятся компьютеры Favorite Works, мониторы Samsung, цифровые осциллографы-приставки, измерительные комплексы MS-9160, источники бесперебойного питания, столы компьютерные и др.

Перечень лабораторных работ:

Сорокин А.А.:

- Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями
- Цифровой мультиметр

- Применение цифрового осциллографического модуля для измерений
- Измерение характеристик полосового фильтра
- Измерение характеристик генератора импульсной последовательности
- Измерение параметров сигнала на выходе усилителя

Наименование	Количество
Монитор Samsung	2
Монитор Philips	5
Компьютер R-style	5
Стол компьютерный /2169/	21
Стол для руководителя /2170/	3
Монитор Samsung 17"	14
Компьютер Favorite Works	15
Принтер LaserJet 1100	1
Монитор Samsung	1
Осциллограф Velleman	11
Измерительный комплекс Metex M5-9160	16
Компьютер	1
Стул ИЗО	12
Доска односекционная	1

Лаборатория проектирование цифровых устройств (431).

Наименование дисциплины (модуля), практик: Проектирование цифровых устройств. Находится видеопроекционное оборудование для презентаций, экран, образцы изделий (антенная измерительная установка, аппаратура самонаведения, аппаратура селекции движущихся целей, спутниковая навигационная аппаратура).

Перечень лабораторных работ:

- Антенны и устройства СВЧ-сантиметрового диапазона;
- Исследование блока цифровой системы селекции движущейся цели;
- Исследование головки ТЕКОН- головка воздух-поверхность, самолетная станция управления;

Наименование	Количество
Генератор импульсов Г5-54	1
Вольтметр В7-26	1
Вольтметр В7-27	3
Стул-парта	1
Антенна измерительная	1
Аттенюатор ДЗ-33А	1
Генератор Г4-111	1
анализатор спектра С4-77	1
Генератор Г4-83	1
Генератор импульсов Г5-54	1
Стул-парта	35
Кресло преподавателя	1

Проектор	1
Доска	1

7.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов;
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

1. Наименование дисциплины: **Радионавигационные системы**
2. Кафедра: И4 – Радиоэлектронных систем управления
3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. **Вельмисов, Игорь Анатольевич.** Радиотехнические системы навигации и управления воздушным движением: учебное пособие [для вузов] / И. А. Вельмисов, Е. В. Мамонтов, В. Н. Переломов; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб.: [б. и.], 2015. - 140 с. (68 экз.)
2. **Синицын, Владимир Александрович.** Прямой цифровой синтезатор сигналов: практическое пособие [для вузов] / В. А. Синицын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб.: [б. и.], 2011. - 33 с. (86 экз.)
3. **Богданов, Марат Робертович.** Применения GPS/ГЛОНАСС: учебное пособие [для вузов] / М. Р. Богданов. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 134 с. (13 экз.)
4. **Шевцова, Екатерина Викторовна.** Выставка инерциальных навигационных систем: учебное пособие [для вузов] / Е. В. Шевцова; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 22 с. (2 экз.)
5. **Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем: учебное пособие [для вузов] / Е. А. Микрин, М. В. Михайлов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 357 с. (18 экз.)**

2. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. **Поиск, обнаружение и измерение параметров сигналов в радионавигационных системах/ В. П. Ипатов [и др.]; ред. Ю. М. Казаринов. - М.: Советское радио, 1975. - 296 с. (12 экз.)**
2. **Соловьёв, Юрий Арсеньевич.** Спутниковая навигация и её приложения/ Ю. А. Соловьёв. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003. - 326 с. (15 экз.)
3. **Яценков, Валерий Станиславович.** Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС: [справочник] / В. С. Яценков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 272 с. (3 экз.)
4. **Белавин, Олег Васильевич.** Основы радионавигации: учебное пособие для вузов / О. В. Белавин. - Изд. 2-е, перераб. - М.: Советское радио, 1977. - 320 с. (67 экз.)
5. **Основы радионавигационных измерений: учебник для вузов / В. А. Губин [и др.]; ред. Н. Ф. Ключев. - М.: Изд-во М-ва обороны СССР, 1987. - 429 с. (13 экз.)**
6. **Сосновский, Андрей Ананьевич.** Радиотехнические средства ближней навигации и посадки летательных аппаратов [Текст] / А. А. Сосновский, И. А. Хаймович. - М.: Машиностроение, 1975. - 200 с. (3 экз.)

Директор библиотеки
Дата

Н. В. Сесина (

