

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования — первый  
проректор

Т.А. Хагуров

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.01.02.01 Основы технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление

подготовки/специальность

11.03.01 Радиотехника

*(наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация Радиотехнические средства  
передачи, приема и обработки сигналов

*(наименование направленности (профиля) / специализации)*

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Основы технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем» составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки

11.03.01 Радиотехника, направленность (профиль) «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Программу составил:

Юрий Борисович Попов,

доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета КубГУ, кандидат технических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Основы технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем» утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий КубГУ

протокол № 4 « 18 » апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий,  
доктор физ.-мат. наук, доцент Строганова Е.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета,

протокол № 5 « 18 » апреля 2024 г.

Председатель УМК факультета

доктор физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.

\_\_\_\_\_ подпись

Рецензенты:

Клещёв Артём Евгеньевич, директор ООО «ЭЛХАРТ»

Дружинин Валерий Анатольевич,

начальник конструкторского бюро ООО «Конструкторское бюро «ИС»

## **1 Цели и задачи прохождения дисциплины**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Целью прохождения дисциплины «Основы технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем» является достижение следующих результатов образования:

- получение профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в сфере радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;
- практическое закрепление и углубление теоретических знаний обучающихся, полученных при изучении дисциплин Блока 1;
- комплексное формирование компетенций (ПК-5; ПК-6) обучающихся, приобретение ими практических навыков, необходимых для последующей производственной деятельности в условиях современного рынка радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачи освоения дисциплины включают в себя:

- закрепление теоретических знаний, полученных в результате освоения теоретических курсов и самостоятельной работы;
- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке и испытанию радиоэлектронных средств и оборудования (ПК-5);
- организовывать метрологическое обеспечение производства (ПК-6).

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Место дисциплины в структуре ООП определяется следующим.

Дисциплина «Основы технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

Дисциплина является составной частью учебных программ подготовки студентов бакалавриата.

Дисциплина является видом учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных и учебно-исследовательских заданий, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности студента, обучающегося по направлению 11.03.01 Радиотехника по профилю: «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Дисциплина закрепляет знания и умения, приобретаемые студентами бакалавриата в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает первичные практические навыки, способствует формированию профессиональных компетенций обучающихся.

Дисциплина бакалавра в соответствии с ООП базируется на полученных обучающимися ранее знаниях по следующим дисциплинам: «Молекулярная физика», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Введение в информатику», «Алгоритмизация и программирование», «Инженерная и компьютерная графика», «Иностранный язык».

Содержание дисциплины логически и методически тесно взаимосвязано с вышеуказанными дисциплинами, поскольку главной задачей учебной практики является закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений, полученных студентами при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.

В процессе освоения дисциплины по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен формировать умения и готовности решать следующие профессиональные задачи:



- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке и испытанию радиоэлектронных средств и оборудования (ПК-5);
- организовывать метрологическое обеспечение производства (ПК-6).
- Прохождение дисциплины предшествует и необходимо для изучения дисциплин: «Основы теории цепей», «Электроника», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Введение в робототехнику», «Радиоматериалы и радиокомпоненты», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Радиоавтоматика», «Основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Цифровая обработка сигналов», «Радиотехнические системы», «Технологии компоновки РЭА», «Устройства генерирования и формирования сигналов», а также для подготовки и защиты курсовых проектов.

#### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении дисциплины

В результате прохождения изучения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции.

Код компетенция	Результаты обучения
ПК-5 Способен выполнять разработку принципиальных схем радиоэлектронных устройств	<b>Знать:</b> способы настройки радиоэлектронной аппаратуры; способы монтажа радиоэлектронной аппаратуры
	<b>Уметь:</b> диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры; монтировать радиоэлектронную аппаратуру
	<b>Владеть:</b> способностью работы с радиоэлектронной аппаратурой перед ее эксплуатацией; приемами настройки радиоэлектронной аппаратуры; безопасными приемами выполнения монтажа радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства	<b>Знать:</b> методы метрологического обеспечения эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполняемых работ; принципы работы, устройство, технические возможности средств контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры
	<b>Уметь:</b> использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; использовать средства измерения для контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры
	<b>Владеть:</b> методами обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники; способностью проведения регламентных работ по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости прохождения дисциплины по видам работ

Объем ознакомительной практики составляет 4 зачетных единиц, 144 часа выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 29 часов самостоятельной работы обучающихся. Распределение зачетных единиц (часов) по видам работ и семестрам представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		(часы)	
		5	
Контактная работа, в том числе:	79	79	
Аудиторные занятия (всего):	76	76	
Занятия лекционного типа	16	16	

Лабораторные занятия	30	30	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	30	30	
<b>Иная контактная работа:</b>	3	3	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3	
Промежуточная аттестация (ИКР)			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	65	65	
Проработка учебного (теоретического) материала	29	29	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	0,3	0,3	
Подготовка к текущему контролю	37,5	35,7	
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	144	
	зач. ед.	4	

## 2.2 Содержание дисциплины

Содержание разделов программы дисциплины в 5 семестрах, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице.

№ п/п	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1	Раздел 1. Общие положения технической эксплуатации	4	2	2			
2	Раздел 2. Ремонт и техническое обслуживание радиотехнических систем	35,5	2	5	8	0,5	20
2.1	Организация ввода радиотехнических систем в эксплуатацию	8,1	1	1	2	0,1	4
2.2	Техническая эксплуатация радиотехнических систем : содержание, основные термины и определения	8,1	1	1	2	0,1	4
2.3	Способы обеспечения заданных характеристик состояния парка радиотехнических систем	7,1		1	2	0,1	4
2.4	Категорирование средств радиотехнических систем специального назначения	7,1		1	2	0,1	4
2.5	Условия допуска к самостоятельной работе	5,1		1		0,1	4
3	Раздел 3. Организационные мероприятия при технической эксплуатации	42,5	4	5	8	0,5	25
3.1	Организация хранения радиотехнических систем	8,6	0,5	1	2	0,1	5
3.2	Планирование и учёт эксплуатации радиотехнических систем	9,1	1	1	2	0,1	5
3.3	Формы и задачи планирования эксплуатации радиотехнических систем	9,1	1	1	2	0,1	5
3.4	Содержание планирования и порядок разработки планирующих документов	9,1	1	1	2	0,1	5
3.5	Учёт эксплуатации средств радиотехнических систем	6,6	0,5	1		0,1	5
4	Раздел 4. Теоретические основы надёжности при эксплуатации ра-	29	4	8	6	1	10



	диотехнических систем						
4.1	Эксплуатационные свойства радиотехнических систем	3,7	0,5	1		0,2	2
4.2	Эксплуатационно-технические показатели	6,2	1	1	2	0,2	2
4.4	Количественная оценка надежности техники	7,2	1	2	2	0,2	2
4.4	Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий	7,2	1	2	2	0,2	2
4.5	Методы обоснования требований к надежности и испытаний радиотехнических систем	4,7	0,5	2		0,2	2
5	Раздел 5. Основы технического диагностирования радиотехнических систем	33	4	10	8	1	10
5.1	Основные понятия технического диагностирования	6,7	0,5	2	2	0,2	2
5.2	Классификация методов поиска неисправностей	7,2	1	2	2	0,2	2
5.5	Метод последовательных поэтапных проверок	7,2	1	2	2	0,2	2
5.4	Метод последовательных групповых проверок	7,2	1	2	2	0,2	2
5.5	Комбинационный метод	4,7	0,5	2		0,2	2
	Итого по дисциплине за семестр:	144	16	30	30	3	65

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1. Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Раздел 1. Общие положения технической эксплуатации	Общие положения стандартов, положений, технических условий и нормативов	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
2.	Раздел 2. Ремонт и техническое обслуживание радиотехнических систем	Организация ввода радиотехнических систем в эксплуатацию. Техническая эксплуатация радиотехнических систем : содержание, основные термины и определения. Способы обеспечения заданных характеристик состояния парка радиотехнических систем. Категорирование средств радиотехнических систем специального назначения. Условия допуска к самостоятельной работе	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
3.	Раздел 3. Организационные мероприятия при технической эксплуатации	Организация хранения радиотехнических систем. Планирование и учёт эксплуатации радиотехнических систем. Формы и задачи планирования эксплуатации радиотехнических систем. Содержание планирования и порядок разработки планирующих документов. Учёт эксплуатации средств радиотехнических систем	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
4.	Раздел 4. Теоретические основы надёжности при эксплуатации радиотехнических систем	Эксплуатационные свойства радиотехнических систем. Эксплуатационно-технические показатели. Количественная оценка надежности техники. Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий. Методы обоснования требований к надежности и испытаний радиотехнических систем	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
5.	Раздел 5. Основы	Основные понятия технического диагностирования.	Учет активности на



технического диагностирования радиотехнических систем	Классификация методов поиска неисправностей. Метод последовательных поэлементных проверок. Метод последовательных групповых проверок. Комбинационный метод	практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
---	--	--

### 2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Раздел 1. Общие положения технической эксплуатации	Общие положения стандартов, положений, технических условий и нормативов	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
2.	Раздел 2. Ремонт и техническое обслуживание радиотехнических систем	Организация ввода радиотехнических систем в эксплуатацию. Техническая эксплуатация радиотехнических систем : содержание, основные термины и определения. Способы обеспечения заданных характеристик состояния парка радиотехнических систем. Категорирование средств радиотехнических систем специального назначения. Условия допуска к самостоятельной работе	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
3.	Раздел 3. Организационные мероприятия при технической эксплуатации	Организация хранения радиотехнических систем. Планирование и учёт эксплуатации радиотехнических систем. Формы и задачи планирования эксплуатации радиотехнических систем. Содержание планирования и порядок разработки планирующих документов. Учёт эксплуатации средств радиотехнических систем	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
4.	Раздел 4. Теоретические основы надёжности при эксплуатации радиотехнических систем	Эксплуатационные свойства радиотехнических систем. Эксплуатационно-технические показатели. Количественная оценка надёжности техники. Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий. Методы обоснования требований к надёжности и испытаний радиотехнических систем	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
5.	Раздел 5. Основы технического диагностирования радиотехнических систем	Основные понятия технического диагностирования. Классификация методов поиска неисправностей. Метод последовательных поэлементных проверок. Метод последовательных групповых проверок. Комбинационный метод	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала

### 2.3.3. Занятия лабораторного типа

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Раздел 2. Ремонт и техническое обслуживание радиотехнических систем	Способы обеспечения заданных характеристик состояния парка радиотехнических систем. Категорирование средств радиотехнических систем специального назначения. Допуск к самостоятельной работе	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
2.	Раздел 3. Организационные мероприятия при технической эксплуатации	Содержание планирования и порядок разработки планирующих документов. Учёт эксплуатации средств радиотехнических систем	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
3.	Раздел 4. Теоретические основы надёжности при эксплуатации радиотехнических систем	Количественная оценка надёжности техники. Методы обоснования требований к надёжности и испытаний радиотехнических систем	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала
4.	Раздел 5. Основы технического диагностирования радиотехнических систем	Метод последовательных поэлементных проверок. Метод последовательных групповых проверок. Комбинационный метод	Учет активности на практических занятиях. Результаты устного или тестового опросов изученного материала



### 3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

При реализации учебной работы по освоению курса используются информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы в обучении, проблемное обучение.

Успешное освоение материала курса предполагает самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей.

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

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Устройства приема, передачи и обработки сигналов».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий, ролевой игры, ситуационных задач (указать иное) и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий (указать иное) к экзамену (дифференцированному зачету, зачету).

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

#### Экзаменационные вопросы

1. Планирование и организация производственной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта



2. Основные понятия, термины, определения системы эксплуатации
3. Производственная эксплуатация оборудования
4. Прием и ввод оборудования в эксплуатацию радиотехнических систем
5. Организация производственной эксплуатации радиотехнических систем
6. Управление эксплуатацией радиотехнических систем
7. Сроки службы радиотехнических систем
8. Расследование и учет нарушений в работе радиотехнических систем
9. Техническое обслуживание радиотехнических систем
10. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию радиотехнических систем
11. Организация работ по техническому обслуживанию радиотехнических систем
12. Ремонт радиотехнических систем
13. Общие принципы, формы и методы ремонта радиотехнических систем
14. Ремонтные нормативы. Нормы расхода материалов и запасных частей радиотехнических систем
15. Планирование ремонтных работ радиотехнических систем
16. Формирование графиков ремонта оборудования радиотехнических систем
17. Расчет потребности в ремонтном персонале радиотехнических систем
18. Планирование потребности в материалах и запчастях радиотехнических систем
19. Подготовка производства ремонтных работ радиотехнических систем
20. Подготовка исполнителей и технической документации ..
21. Обеспечение ремонта оборудования запасными частями и материалами
22. Организация и проведение ремонта радиотехнических систем
23. Подготовка и сдача оборудования в ремонт
24. Проведение ремонта радиотехнических систем
25. Выдача оборудования из ремонта
26. Разграничение функциональных обязанностей между службами предприятия при ремонте оборудования ..
27. Техническое обслуживание радиотехнических систем
28. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем ремонте
29. Типовая номенклатура ремонтных работ при капитальном ремонте
30. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта

#### Перечень задач к экзамену

1. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию радиотехнических систем
2. Организация работ по техническому обслуживанию радиотехнических систем
3. Ремонт радиотехнических систем
4. Ремонтные нормативы. Нормы расхода материалов и запасных частей радиотехнических систем
5. Техническое обслуживание радиотехнических систем
6. Формирование графиков ремонта оборудования радиотехнических систем
7. Расчет потребности в ремонтном персонале радиотехнических систем
8. Планирование потребности в материалах и запчастях радиотехнических систем
9. Подготовка исполнителей и технической документации
10. Обеспечение ремонта оборудования запасными частями и материалами
11. Организация и проведение ремонта радиотехнических систем
12. Подготовка и сдача оборудования в ремонт
13. Прием и ввод оборудования в эксплуатацию радиотехнических систем
14. Сроки службы радиотехнических систем
15. Расследование и учет нарушений в работе радиотехнических систем
16. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем ремонте

17. Типовая номенклатура ремонтных работ при капитальном ремонте
18. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта

## **5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Основная литература:**

1. Абраменко, Б.С. Эксплуатация автоматизированных систем управления : учебник / Б.С. Абраменко, А.Я. Маслов, Л.Н. Немудрук. – М. :Воениздат, 1984. – 485 с.
2. Александровская, Л.Н. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем : учебник / Л.Н. Александровская, А.П. Афанасьев, А.А. Лисов. – М. : Логос, 2003. – 208 с.
3. Аринин, И.Н. Техническая эксплуатация автомобилей / И.Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов. – Ростов н/Д : Феникс, 2004. – 320 с. – Сер.: Высшее профессиональное образование.
4. Власов, И.И. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи / И.И. Власов [и др.]; под ред. М.М. Птичникова. – М. : Горячая линия-Телеком, 2012. – 480 с.
5. Волков, Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов : учеб. пособие / Л.И. Волков. – М. : Высш. шк., 1981. – 368 с.
6. Давыдов, П.С. Техническая диагностика радиоэлектронных устройств и систем / П.С. Давыдов. – М. : Радио и связь, 1988. – 256 с.
7. Дианов, В.Н. Диагностика и надёжность автоматических систем: учеб. пособие / В.Н. Дианов. – М. : МГИУ, 2004. – 160 с.

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Дмитриев, А.К. Распознавание отказов в системах электроавтоматики / А.К. Дмитриев. – Л. : Энергоатомиздат; Ленингр. отд-ние, 1983. – 104 с.
2. Дмитриев, А.К. Основы теории построения и контроля сложных систем / А.К. Дмитриев, П.А. Мальцев. – Л. : Энергоатомиздат; Ленингр. отд-ние, 1988. – 192 с.
3. Зырянов, Ю.Т. Управление профилактикой в организационнотехнических системах / Ю.Т. Зырянов, К.А. Малыков; под общ. ред. Ю.Т. Зырянова. – М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2005. – 160 с.
4. Каннингхем, К. Методы обеспечения ремонтпригодности: пер. с англ. под ред. О.Ф. Пославского / К. Каннингхем, В. Кокс. – М.: Сов. радио, 1978. – 312 с.
5. Ксёنز, С.П. Диагностика и ремонтпригодность радиоэлектронных средств / С.П. Ксёنز. – М. : Радио и связь, 1989. – 248 с.
6. Кудрицкий, В.Д. Автоматизация контроля радиоэлектронной аппаратуры / В.Д. Кудрицкий, М.А. Сеница, П.И. Чинаев; под ред. П.И. Чинаева. – М. : Сов. радио, 1977. – 256 с.
7. Машков, В.Г. Техническая эксплуатация радиотехнических средств обеспечения полётов авиации : учебник / В.Г. Машков. – Воронеж : ВУНЦ, 2014. – 450 с.

### **5.3 Программное обеспечение**

1. Оригинальные программы и программы-симуляторы для выполнения расчетно-графических и лабораторных работ на ЭВМ.
2. Специализированные библиотеки программ и алгоритмов системы для научных исследований MATLAB.
3. Специализированные библиотеки программ, алгоритмов и демонстрационных файлов среды для создания инженерных приложений SIMULINK.
4. Программный комплекс для электронного тестирования студентов с необходимым банком тестовых заданий.

### **5.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. Глобальные поисковые системы Internet: Google, Yandex и др.



2. Официальные сайты - источники отечественных и зарубежных нормативных документов:
3. сайт Министерства связи и массовых коммуникаций РФ: <http://www.minsvyaz.ru>;
4. сайт Главного радиочастотного центра РФ: <http://www.grfc.ru>;
5. сайт Европейского института стандартов в области телекоммуникаций: <http://www.etsi.org/>;
6. сайт Европейского института стандартов в - сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int/>;

#### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Класс персональных компьютеров для проведения фронтальных лабораторных занятий с установленным программным обеспечением: операционная система WINDOWS XP, приложения MICROSOFT OFFICE, MATLAB, SIMULINK.
2. Лабораторная аудитория для проведения фронтальных лабораторных занятий с использованием лабораторных стендов для физического моделирования фрагментов систем радиосвязи.

*(фрагмент для общего пользования)*