

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор


подпись
« 27 » сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***Б1.В.01 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ И СИСТЕМ***

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы локации, связи и обработки информации

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность «Оптические системы локации, связи и обработки информации»

Программу составил:

А.А. Васильченко, канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры радиоп физики и нанотехнологий


_____ подпись

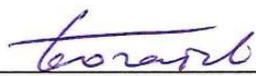
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 9 от 12.04.2018 г.

/ Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.


_____ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 10 от 02.04.2018 г.

Председатель УМК ФТФ
д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.


_____ подпись

Рецензенты:

Куликов О.Н., канд. физ.-мат. наук, начальник бюро патентной и научно-технической информации АО «КБ «Селена»,

Тумаев Е.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры теоретической физики и компьютерных технологий.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» ставит своей целью формирование у обучающихся представлений об основных источниках электромагнитных излучений и их влиянии на эффективность функционирования систем и средств связи

1.2 Задачи дисциплины.

Задачами освоения дисциплины «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» являются:

- рассмотрение причин возникновения, воздействия и методов уменьшения непреднамеренных электромагнитных помех (ЭМП) различного происхождения;
- определение восприимчивости к ЭМП аппаратуры на любом ее структурном уровне;
- прогнозирование ЭМС и ЭМП;
- разработку эффективных мер защиты РЭС от ЭМП.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Дисциплина Б1.В.01 «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (квалификация (степень) «магистр») относится к учебному циклу Б1.В. дисциплин (модулей) вариативной части. Читается согласно учебного плана на втором году обучения в В семестре.

Для изучения курса требуется знание следующих дисциплин: «Общая теория связи», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

Помимо самостоятельного значения данный курс важен для изучения ряда дисциплин профессионального цикла и дисциплин по выбору, а также эффективного прохождения студентами производственной и научно-исследовательской практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональной компетенции: ПК-5; ПК-11

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ПК-5 | способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций | критерии ЭМС для радиоэлектронных средств (РЭС) различных ра- | применять математический аппарат основ теории ЭМС для выпол- | навыками анализа технических характеристик и параметров РЭС систем |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | | диослужб и условия их выполнения; - основы управления использованием радиочастотного спектра | нения инженерных расчетов параметров, характеризующих ЭМС систем радиосвязи и радиодоступа | радиосвязи и радиодоступа, влияющих на их ЭМС |
| 2 | ПК-11 | готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся | у методики проведения семинарских занятий, учитывая особенности, обусловленные логикой преподавания конкретной дисциплины и психолого-педагогических особенностей обучающихся | использовать научно-техническую литературу; научить обучающихся использовать знания, полученные на лекциях, и материалы научных исследований; формировать интерес к научно-исследовательской работе и привлечения к научным исследованиям | материалом, быстрой реакции на содержание и форму подачи идей, умения распределить время студентов и организовать работу всего коллектива учебной группы, уделяя внимание каждому студенту |

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры (часы) |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------|
| | | | В |
| Контактная работа, в том числе: | | | |
| Аудиторные занятия (всего): | | 40 | 40 |
| Занятия лекционного типа | | 10 | 10 |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | 10 | 10 |
| Лабораторные занятия | | 20 | 20 |
| Иная контактная работа: | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | - | - |
| Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета | | 0,3 | 0,3 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | 41 | 41 |
| Курсовая работа | | - | - |
| Проработка учебного (теоретического) материала | | 35 | 35 |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | | - | - |
| Реферат | | - | - |
| Подготовка к текущему контролю | | 6 | 6 |
| Контроль: | | | |
| Подготовка к экзамену | | 26,7 | 26,7 |
| Общая трудоемкость | час. | 108 | 108 |
| | в том числе контактная работа | 40,3 | 40,3 |
| | зач. ед | 3 | 3 |

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины
Разделы дисциплины, изучаемые в семестре В (очная форма)

| № | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|-----------------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СРС |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1. | Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа и виды мешающих воздействий в них | 20 | 2 | 2 | 4 | 12 |
| 2. | Технические основы анализа ЭМС РЭС | 30 | 4 | 4 | 8 | 14 |
| 3. | Организационные методы и технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных и расположенных на одном объекте РЭС | 31 | 4 | 4 | 8 | 15 |
| | <i>Экзамен:</i> | 0,3 | - | - | - | - |
| | <i>Подготовка к экзамену:</i> | 26,7 | - | - | - | - |
| | <i>Итого по дисциплине:</i> | 108 | 10 | 10 | 20 | 41 |

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

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине «теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» включает в себя: занятия лекционного типа, практические занятия, лабораторные работы, групповые консультации, промежуточная аттестация в форме экзамена

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа и виды мешающих воздействий в них. | Классификация и технические характеристики систем радиосвязи. Принципы построения и функционирования основных систем и сетей беспроводной связи | Устный опрос |
| 2. | Технические основы анализа ЭМС РЭС. | Внешняя и внутренняя электромагнитная совместимость. Влияние на электромагнитную совместимость различных факторов. Методы оценки ЭМС. Основные ха- | Устный опрос |

| | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | рактеристики ЭМС. | |
| 3. | Организационные методы и технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных и расположенных на одном объекте РЭС. | Организационные и технические методы обеспечения ЭМС. Методы снижения влияния непреднамеренных помех на радиоэлектронные средства. Методы частотно-территориального планирования сетей радиосвязи и радиодоступа. Фильтрация и экранирование наводок от соседних радиоэлектронных средств. | Устный опрос |

2.3.2 Занятия семинарского типа.

| № | Наименование раздела | Тематика практических занятий (семинаров) | Форма текущего контроля |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа и виды мешающих воздействий в них. | Расчет спектра периодического сигнала | Проверка усвоения материала по активности студента во время занятия. Решение задач |
| 2. | Технические основы анализа ЭМС РЭС. | Определение помехоустойчивости итерационно-компенсационного демодулятора в зависимости от различных факторов. | Проверка усвоения материала по активности студента во время занятия. Решение задач |
| 3. | Организационные методы и технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных и расположенных на одном объекте РЭС. | Определение зависимости вероятности ошибки в приёме символа при различном числе ортогональных многопозиционных сигналов от отношения сигнал-шум и сравнение с помехоустойчивостью передачи двоичных сигналов. | Проверка усвоения материала по активности студента во время занятия. Решение задач |

2.3.3 Лабораторные занятия.

| № | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов | Форма текущего контроля |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------|
| 1 | Исследование энергетических затрат системы беспроводной связи в различных условиях | 4 | Отчет по лабораторной работе |
| 2 | Исследование энергетических затрат системы беспроводной связи от различных факторов | 4 | Отчет по лабораторной работе |
| 3 | Исследование спектров сигналов | 4 | Отчет по лабораторной работе |
| 4 | Исследование спектров модулированных сигналов | 4 | Отчет по лабораторной работе |

| | | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|
| | | | работе |
| 5 | Исследование помехоустойчивости системы связи при разных видах модуляции | 4 | Отчет по лабораторной работе |
| <i>Итого:</i> | | 20 | |

Проведение занятий лабораторного практикума предусмотрено в лаборатория 211, оборудованная учебными исследовательскими стендами. Прилагаются методические указания для проведения лабораторных работ.

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине 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 | Проработка теоретического материала | 1. Каганов, Вильям Ильич. Основы радиоэлектроники и связи [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Каганов, В. К. Битюков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 542 с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). – Библиогр. 2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 томах. Том 2. – Радиосвязь, радиовещание, телевидение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.П. Катунин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2014. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63223 |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям | 1. Кейстович, А.В. Виды радиодоступа в системах подвижной связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Кейстович, В.Р. Милов. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. — 278 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94628 |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям | 1. Каганов, Вильям Ильич. Основы радиоэлектроники и связи [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Каганов, В. К. Битюков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 542 с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Библиогр. |

**Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины
по темам программы для проработки теоретического материала**

| № | Наименование раздела | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа и виды мешающих воздействий в них. | 1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 томах. Том 2. – Радиосвязь, радиовещание, телевидение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.П. Катунин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2014. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63223 |
| 2. | Технические основы анализа ЭМС РЭС. | 1. Каганов, Вильям Ильич. Основы радиоэлектроники и связи [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Каганов, В. К. Битюков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 542 с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). – Библиогр 2. Кейстович, А.В. Виды радиодоступа в системах подвижной связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Кейстович, В.Р. Милов. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. — 278 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94628 |
| 3. | Организационные методы и технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных и расположенных на одном объекте РЭС. | 1. Кейстович, А.В. Виды радиодоступа в системах подвижной связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Кейстович, В.Р. Милов. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. — 278 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94628 |

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

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, домашние задания, защита лабораторных работ, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическими занятиям, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к зачету).

При реализации учебной работы по освоению курса «Теория электромагнитной совместимости устройств и систем» 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.

В учебном процессе планируется использовать активные и интерактивные формы проведения занятия: метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм и др.

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

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

В процессе подготовки к ответам на контрольные вопросы, и практическим заданиям формируются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (профиль: " Оптические системы локации, связи и обработки информации» компетенции: ПК-5; ПК-11.

Текущий контроль организован в формах: защиты лабораторных работ, входе практических и лабораторных занятиях путем оценки активности студента и результативности его действий

Ниже приводится перечень и примеры из фонда оценочных средств. Полный комплект оценочных средств приводится в ФОС дисциплины Б1.В.01 «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем».

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля содержит:

- контрольные вопросы по разделам учебной программы.
- практические задания на практических и лабораторных занятиях.

Итоговый контроль - экзамен.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов при защите лабораторных работ и для самостоятельной подготовки.

1. Каково назначение демодулятора в цифровой системе связи? В чем его основное отличие от демодулятора аналоговой системы?

4. Что такое "критерий идеального наблюдателя"?

5. Что такое "правило максимума правдоподобия"?
6. Как выбирается порог решающего устройства? Что будет, если его изменить?
7. Что такое "потенциальная помехоустойчивость" и какую помехоустойчивость Вы измеряли в этой работе?
8. Объясните разницу в помехоустойчивости систем связи с разными видами модуляции.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации содержит контрольные вопросы выносимые для оценивания окончательных результатов обучения по дисциплине.

Вопросы и примеры типовых практических заданий, выносимые на экзамен в семестре В по дисциплине «теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» для направления подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль "Оптические системы локации, связи и обработки информации" (промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам успешного выполнения заданий лабораторных работ с учетом активности студента на практических занятиях и посещения лекций)

1. Основные понятия и определения ЭМС.
2. Внешняя и внутренняя электромагнитная совместимость.
3. Основные характеристики ЭМС.
4. Влияние на электромагнитную совместимость различных факторов.
5. Принципы распределения частот в беспроводных системах связи.
6. Методы снижения влияния непреднамеренных помех на радиоэлектронные средства.
7. Характеристики ЭМС основных элементов РЭС
8. Методы оценки ЭМС инфокоммуникационной аппаратуры
9. Особенности расчета характеристик ЭМС передающей и приемной аппаратуры систем связи
10. Особенности расчет ЭМС элементов сотовой связи
11. Технические методы обеспечения ЭМС
12. Методы измерения характеристик ЭМС
13. Оценка эффективности методов компенсации непреднамеренных помех
14. Оценка эффективности методов фильтрации мешающих излучений
15. Основные источники электромагнитных излучений
16. Классификация непреднамеренных помех
17. Характеристика внутренней ЭМС устройств связи
18. ЭМС элементов базовой станции
19. Организационные методы обеспечения ЭМС
20. Особенности сертификации радиоэлектронной аппаратуры по ЭМС
21. Средства измерения характеристик ЭМС
22. Обеспечение ЭМС на различных этапах жизненного цикла устройств и систем

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. Каганов, Вильям Ильич. Основы радиоэлектроники и связи [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Каганов, В. К. Битюков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 542 с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Библиогр.

2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 томах. Том 2. – Радиосвязь, радиовещание, телевидение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.П. Катунин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2014. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63223>

3. Сомов, А.М. Спутниковые системы связи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.М. Сомов, С.Ф. Корнев. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. — 244 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5198>

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

5.2 Дополнительная литература:

1. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи. Базовые методы и характеристики. - М.: Эко-Трендз, 2007. - 392 с

2. Кейстович, А.В. Виды радиодоступа в системах подвижной связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Кейстович, В.Р. Милов. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. — 278 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94628>

5.3 Периодические издания:

В библиотеке КубГУ имеются следующие периодические издания по профилю дисциплины:

1. Вестник связи.
2. Зарубежная радиоэлектроника.
3. Известия ВУЗов. Серия: Приборостроение
4. Известия ВУЗов. Серия: Радиофизика.
5. Известия ВУЗов. Серия: Радиоэлектроника.
6. Инженерная физика.
7. Микроэлектроника.
8. Приборы и техника эксперимента.
9. Радио.
10. Радиотехника.
11. Радиотехника и электроника.
12. Радиотехника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
13. Телекоммуникации.
14. Технологии и средства связи.
15. Успехи современной радиоэлектроники.
16. Электромагнитные волны и электронные системы.
17. Электроника.
18. Электроника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
19. Электроника: наука, технология, бизнес.
20. Электросвязь.

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

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>.
2. Федеральный образовательный портал: http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm.
3. Каталог научных ресурсов: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>.
4. Большая научная библиотека: <http://www.sci-lib.com/>.
5. Естественно-научный образовательный портал: <http://www.en.edu.ru/>.
6. Раздел по физике учебно-образовательной физико-математической библиотеки сайта EqWorld: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>.
7. Раздел «Технические науки (Радиофизика. Радиоэлектроника. Полупроводниковая электроника и др.)» образовательного проекта А.Н. Варгина «Физика, химия, математика студентам и школьникам»: http://www.ph4s.ru/book_ph_poluprovodnik.html.

8. Информационные ресурсы Научной библиотеки КубГУ: <http://www.kubsu.ru/ru/university/library/resources>.

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

Для успешного освоения учебной дисциплины при самостоятельной работе студент должен иметь:

- 1) конспект лекций в бумажном или электронном виде;
- 2) учебное пособие в соответствии со списком литературы;
- 3) тетрадь для семинарских занятий.

Самостоятельная работа содержит следующие виды учебной деятельности студентов:

- теоретическую самоподготовку к семинарским занятиям и к экзамену по конспектам и учебной литературе;
- подготовка реферата;
- подготовка презентации по теме реферата и выступление с докладом на одном из семинарских занятий.

Студенту необходимо систематически работать в течение семестра по изучению учебного материала.

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.

Рекомендуется следующий график самостоятельной работы студентов по учебным неделям каждого семестра:

Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов в 3-м семестре по дисциплине «основы электроники»

| № п/п | Наименование раздела | Содержание самостоятельной работы | Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СР) | Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра) | Форма отчетности по заданию | Форма контроля |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа и виды мешающих воздействий в них. Технические основы анализа ЭМС РЭС. | Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации | 10 | 1-4 | ПЗ | письменная работа устный опрос |
| | | Подготовка к ЛР | 2 | 1-4 | ЛР | устный опрос |
| 2 | Организационные методы и технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных и расположенных на одном объекте РЭС. Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа и виды мешающих воздействий в них. | Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации | 10 | 5-7 | КР/ПЗ | письменная работа устный опрос |
| | | Подготовка к ЛР | 2 | 5-7 | ЛР | устный опрос |
| 3 | Технические основы анализа ЭМС РЭС. | Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации | 14 | 8-10 | КР/ПЗ | письменная работа устный опрос |
| | | Подготовка к ЛР | 3 | 8-10 | ЛР | устный опрос |
| | | Итого: | 41 | | | |

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

8.1 Перечень информационных технологий

- обеспечение выхода в сеть Интернет каждого участника учебного процесса в любое время и из различных мест пребывания;
- развитие единого информационного пространства образовательных индустрий и присутствие в нем в различное время и независимо друг от друга всех участников образовательного и творческого процесса;
- создание, развитие и эффективное использование управляемых информационных образовательных ресурсов, в том числе личных пользовательских баз и банков данных и знаний учащихся и педагогов с возможностью повсеместного доступа для работы с ними.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

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.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU:
<http://www.elibrary.ru>
2. Аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов по физике:
<http://www.college.ru/>
3. Каталог научных ресурсов:
<http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>
4. Большая научная библиотека:
5. Физическая энциклопедия:
<http://www.femto.com.ua/articles/>

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

| № | Вид работ | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|----|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 211, корп. С (ул. Ставропольская, 149) |
| 2. | Семинарские занятия | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 211, корп. С (ул. Ставропольская, 149) |
| 3. | Лабораторные занятия | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 211, корп. С (ул. Ставропольская, 149) |
| 4. | Групповые | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и |

| | | |
|----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | (индивидуальные) консультации | семинарского типов, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 211, корп. С (ул. Ставропольская, 149) |
| 5. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 211, корп. С (ул. Ставропольская, 149) |
| 6. | Самостоятельная работа | Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149) |