

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Электромагнитная совместимость устройств и систем

**Код модуля**  
1149539(1)

**Модуль**  
Электромагнитная совместимость устройств и систем

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия, имя, отчество</b> | <b>Ученая степень, ученое звание</b>          | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>                 |
|--------------|-------------------------------|---|------------------|--------------------------------------|
| 1            | Князев Николай Сергеевич      | кандидат технических наук, без ученого звания | Доцент           | департамент радиоэлектроники и связи |
| 2            | Чечеткин Виктор Алексеевич    | без ученой степени, без ученого звания        | Преподаватель    | Департамент радиоэлектроники и связи |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Князев Николай Сергеевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи
- Чечеткин Виктор Алексеевич, Старший преподаватель, департамент радиоэлектроники и связи

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Электромагнитная совместимость устройств и систем**

|    |                                      |                                |   |
|----|--------------------------------------|--------------------------------|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 3                              |   |
| 2. | Виды аудиторных занятий              | Лекции<br>Лабораторные занятия |   |
| 3. | Промежуточная аттестация             | Зачет                          |   |
| 4. | Текущая аттестация                   | Расчетно-графическая работа    | 1 |

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Электромагнитная совместимость устройств и систем**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| Код и наименование компетенции  | Планируемые результаты обучения (индикаторы)  | Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов<br>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений<br>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом<br>У-2 - Обосновать целесообразность | Зачет<br>Лабораторные занятия<br>Лекции<br>Расчетно-графическая работа                    |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>  |   |
| <p>ПК-2 -Способен эксплуатировать и развивать сети радиодоступа (Инфокоммуникационные технологии и системы связи)</p> | <p>З-10 - Перечислить и охарактеризовать основные алгоритмы и методы обработки статистических данных</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных нормативных документов отрасли связи по эксплуатации сети радиодоступа</p> <p>З-9 - Сделать обзор методов анализа качественных показателей работы радиоподсистемы как на основе данных статистики, так и на основе радиоизмерений</p> <p>П-3 - Ограничивать воздействия неисправностей на работу сети</p> <p>П-6 - Разрабатывать рекомендации по оптимизации использования ресурсов сети радиодоступа (радиопокрытия, частотно-территориального плана и топологии сети радиодоступа)</p> <p>У-3 - Выполнять плановые регламентные и профилактические работы на действующем оборудовании сети радиодоступа</p> <p>У-5 - Анализировать статистику основных показателей эффективности и разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне</p> | <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> |
| <p>ПК-4 -Способен осуществлять проектирование сетей,</p>  | <p>З-3 - Изложить принципы системного подхода в</p>   | <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>                                    |

|   |  |                                    |
|---|--|------------------------------------|
| <p>сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (Инфокоммуникационные технологии и системы связи)</p> | <p>проектировании систем связи (телекоммуникаций)<br/> З-4 - Сформулировать современные требования по производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости систем связи (телекоммуникаций)<br/> З-5 - Сделать обзор современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение<br/> З-9 - Характеризовать методы анализа качественных показателей работы сетей связи на основе данных статистики и радиоизмерений<br/> П-1 - Осуществлять сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации<br/> П-3 - Подготовить варианты концепций объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)<br/> П-4 - Оценить ресурсы, необходимых для реализации проекта по выбранному варианту концепции объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)<br/> П-6 - Разрабатывать технические решения по объекту, системе связи (телекоммуникационной системе) и ее компонентам<br/> У-2 - Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов</p> | <p>Расчетно-графическая работа</p> |
|---|--|------------------------------------|

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>У-4 - Формулировать требования к объекту, системе связи (телекоммуникационной системе)</p> <p>У-6 - Осуществить сравнительный анализ вариантов концепций объекта, системы связи (телекоммуникационной системы), определение рисков, связанных с реализацией различных вариантов</p> <p>У-8 - Использовать типовые технические решения при проектировании объектов и систем связи</p> <p>У-9 - Анализировать показатели текущего состояния сети</p>   |   |
| <p>ПК-1 -Способен осуществлять модернизацию и техническое сопровождение разработки узлов радиоэлектронных систем (Радиотехника)</p> | <p>З-2 - Характеризовать внешние факторы воздействия на радиоэлектронные системы и возможные причины отказов при эксплуатации</p> <p>З-3 - Сформулировать правила и нормы защиты оборудования и радиоэлектронных систем от влияния статического электричества</p> <p>З-5 - Характеризовать применяемые в конструкциях радиоэлектронных систем материалы и их свойства, электрические режимы и условия эксплуатации электронной компонентной базы радиоэлектронных систем</p> <p>З-6 - Изложить технические требования, предъявляемые к проектируемым функциональным узлам радиоэлектронных систем и радиоэлектронным системам в целом</p> <p>П-1 - Подготовить отчеты по результатам проведенных расчетов для разработки функциональных узлов радиоэлектронных систем</p> <p>П-2 - Выполнять в соответствии с заданием расчет электрических режимов и</p> | <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>условий эксплуатации электронной компонентной базы, параметров и режимов работы функциональных узлов и блоков радиоэлектронных систем</p> <p>П-3 - Выполнять в соответствии с заданием расчет функциональных узлов и деталей радиоэлектронных систем по электрическим, геометрическим и технологическим параметрам</p> <p>П-7 - Осуществлять обоснованный выбор отработанных и применяющихся технических решений по разработке радиоэлектронных систем</p> <p>П-8 - Создавать макеты механических и электронных узлов радиоэлектронных систем</p> <p>П-9 - Разрабатывать рекомендации по модернизации технических решений радиоэлектронных систем</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы электрических испытаний радиоэлектронных систем, измерения режимов работы комплектующих элементов радиоэлектронных систем</p> <p>У-2 - Анализировать внешние факторы воздействия на радиоэлектронные системы и возможные причины отказов при эксплуатации</p> <p>У-3 - Проверять правильность конструктивных решений, заложенных в конструкторской документации радиоэлектронных систем</p> <p>У-4 - Анализировать входные данные для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов радиоэлектронных систем и для разработки документации</p> <p>У-5 - Определять оптимальные условия эксплуатации электронной компонентной</p> |  |
|--|---|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | базы в радиоэлектронных системах<br>У-7 - Определять рабочие режимы узлов радиоэлектронных систем   |  |
| ПК-2 -Способен рассчитать и спроектировать антенно-фидерные устройства (Радиотехника) | З-13 - Изложить основные принципы, технологические основы анализа и методы обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем<br>П-13 - Разрабатывать рекомендации по обеспечению электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем<br>У-11 - Определять оптимальные методы обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем<br>У-12 - Анализировать радиоэлектронные средства и системы на предмет электромагнитной совместимости | Зачет<br>Лабораторные занятия<br>Лекции<br>Расчетно-графическая работа |

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|  |                                 |                              |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| <b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60</b>    |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лекциях  | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>расчетно-графическая работа</i>   | 6,16                            | 100                          |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>       |                                 |                              |
| <b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>   |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b> |                                 |                              |



|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| <b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b> |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>                   |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b>   |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>             |                                 |                              |
| <b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.40</b>                                      |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Выполнение лабораторных работ</i>  | 6,16                            | 100                          |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>1.00</b>  |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.00</b>                                    |                                 |                              |
| <b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>                                      |                                 |                              |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>                                    |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>                              |                                 |                              |

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>                |                                 |                              |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b> |                                 |                              |

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-

оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

| <b>Результаты обучения</b> | <b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>  |
|----------------------------|--|
| Знания                     | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.   |
| Умения                     | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.                                |
| Опыт /владение             | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.   |
| Другие результаты          | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

| <b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b> |   |   |         |   |
|---|---|---|---------|---|
| <b>№ п/п</b>  | <b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>        | <b>Шкала оценивания</b>                   |         |   |
|   |   | <b>Традиционная характеристика уровня</b> |         | <b>Качественная характеристика уровня</b> |
| 1.  | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет  | Отлично (80-100 баллов)                   | Зачтено | Высокий (В)                               |
| 2.  | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо (60-79 баллов)                     |         | Средний (С)                               |

|    |  |  |            |                   |
|----|--|--|------------|-------------------|
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания   | Удовлетворительно (40-59 баллов)         |            | Пороговый (П)     |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов)    | Не зачтено | Недостаточный (Н) |
| 5. | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено  | Недостаточно свидетельств для оценивания |            | Нет результата    |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование спектрального состава типовых сигналов
2. Исследование фильтров помех
3. Исследование импульсного источника питания

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

#### 5.2.1. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Расчет и графическое представление спектральных составляющих помехового сигнала

Примерные задания

- 1) Рассчитать и отобразить на графике уровни 1, 5, 7, 11, 13 спектральных составляющих последовательности трапецевидных импульсов сигнала помехи, в соответствии с вариантом. Построить аппроксимирующую функцию огибающей спектра сигнала.

- 2) Для известных спектральных составляющих сигнала рассчитать напряжение, наводимое на кабеле-рецепторе.

- 3) Нанести на график, полученный в п. 2 предельные линии согласно ГОСТ 30805.22-2013.

4) Рассчитать Г-образный фильтр, начинающийся с последовательной индуктивности, для подавления помехи.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Какие типы фильтров используется в цепях питания РЭС для обеспечения ЭМС в части эмиссии кондуктивных ИРП?
2. Какие типы помех ослабляет фильтр в виде ферритового кольца, надетого на кабель?
3. Какое взаимное расположение в устройстве должны иметь информационные кабели и кабели питания для уменьшения уровня паразитной связи?
4. Сформулируйте правила выполнения заземлений в РЭС для обеспечения требований ЭМС.
5. Как изменяется количество и стоимость методов обеспечения ЭМС в процессе разработки РЭС?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности  | Технология воспитательной деятельности   | Компетенция | Результаты обучения  | Контрольно-оценочные мероприятия                                       |
|---|--|--|-------------|----------------------|--|
| Профессиональное воспитание             | учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность | Технология образования в сотрудничестве<br>Технология самостоятельной работы<br>Технология анализа образовательных задач | ПК-2        | З-3<br>У-3<br>П-3    | Зачет<br>Лабораторные занятия<br>Лекции<br>Расчетно-графическая работа |
|   |  |  | ПК-4        | З-4<br>У-8<br>П-1    |  |
|   |  |  | ПК-1        | З-2<br>У-7<br>П-9    |  |
|   |  |  | ПК-2        | З-13<br>У-12<br>П-13 |  |