МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНО |  | | |
| на заседании «Высшей школы передовых производственных | | | |
| технологий» | | | |
|  | | | |
| Протокол от | 26.09.2023 | № | 1 |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации

по дисциплине

|  |
| --- |
| **Теория электромагнитной совместимости** |

наименование дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| по образовательной программе высшего образования – программе | **магистратуры** |
|  | бакалавриата, специалитета, магистратуры |

|  |
| --- |
| **Системы, сети и устройства телекоммуникаций** |

наименование образовательной программы

|  |
| --- |
| **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** |
| шифр, наименование направления подготовки / специальности |

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель | Будилов В.Н., доцент ВШППТ, к.т.н., доцент |
|  | ФИО, должность, структурное подразделение,  ученая степень, ученое звание |

Тольятти

2023

**1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)**

**1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенции |
| ПК-2 | Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы | ИПК-2.1. Знает современные методы анализа и обработки сигналов и данных, включая машинное обучение и алгоритмы цифровой обработки сигналов (DSP).  ИПК-2.2. Умеет применять алгоритмы фильтрации, классификации и прогнозирования в анализе сигналов и данных.  ИПК-2.3. Владеет навыками программирования на языках, используемых для анализа данных, и работы с инструментами визуализации данных |

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Владеть**: Навыками работы со специализированными базами данных и библиотеками для поиска информации по электромагнитной совместимости (ЭМС), методами анализа и интерпретации данных из различных источников, а также умением формулировать выводы и рекомендации на основе проведённого анализа информации.

**Уметь:** Осуществлять поиск информации по вопросам электромагнитной совместимости (ЭМС) в научных статьях, технических документах и нормативных актах, а также анализировать полученные данные для выявления ключевых аспектов и тенденций в данной области.

**Знать:** Основные принципы электромагнитной совместимости (ЭМС), методы и стандарты для её оценки, а также источники информации о современных технологиях и методах обеспечения ЭМС.

**1.2. Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема (раздел дисциплины)  (в соответствии с РПД) | Код компетенции |
| 1 | Введение. | ПК-2 |
| 2 | Выходные излучения передающих телекоммуникационных устройств. | ПК-2 |
| 3 | Характеристики приемных телекоммуникационных устройств, влияющих на ЭМС. | ПК-2 |
| 4 | Характеристики антенн и каналов распространения, влияющие на ЭМС. | ПК-2 |
| 5 | Принципы обеспечения ЭМС. Критерии ЭМС. | ПК-2 |
| 6 | Управление использованием радиочастотного спектра. | ПК-2 |
| 7 | ЭМС наземных и космических радиослужб | ПК-2 |

**1.3. Система оценивания по дисциплине**

Дисциплина изучается в течение одного семестра.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шкалы оценки уровня**  **сформированности результатов обучения** | | **Шкала оценки уровня освоения дисциплины** | | |
| Уровневая шкала оценки компетенций | 100 бальная шкала, % | 100 бальная шкала, % | 5-балльная шкала,  дифференцированная оценка/балл | недифференцированная оценка |
| допороговый | ниже 61 | ниже 61 | «неудовлетворительно» / 2 | не зачтено |
| пороговый | 61-85,9 | 61-69,9 | «удовлетворительно» / 3 | зачтено |
| 70-85,9 | «хорошо» / 4 | зачтено |
| повышенный | 86-100 | 86-100 | «отлично» / 5 | зачтено |

**2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения промежуточной аттестации осуществляется контроль и оценка результатов освоения компетенций.

**Вопросы для подготовки к экзамену**

| № | Содержание вопроса |
| --- | --- |
|  | **ПК-2. Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы** |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  К диапазону радиочастот относятся частоты лежащие в пределах…  а) от 9кГц до ЗОООГГц  б) от 1кГц до 5ОООГГц  в) от 9МГц до ЗОООГГц |
|  | Электромагнитная совместимость - это … |
|  | В электромагнитной совместимости к рецепторам относят … |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Электромагнитная помеха, источником которой являются природные физические явления, можно отнести к… помехам  а) естественным  б) искусственным  в) электроэнергетическим |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Побочное радиоизлучение, возникающее в результате самовозбуждения радиопередатчика из-за паразитных связей в генераторных и усилительных приборах радиопередатчика или в его каскадах, называется:  а) паразитное  б) модуляционное  в) комбинационное |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Кратковременные помехи представляют собой:  а) одиночные импульсы или непериодические импульсные последовательности с большой скважностью.  б) расширение спектра излучения радиопередающих устройств, расположенных на объектах в процессе их движения;  в) помехи, связанные с преобразованием механической энергии в электрическую. |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие между методами исследования и их характеристиками:  а) аналитические методы исследования -  б) методы имитационного моделирования -  в) экспериментальные методы -  1) позволяют получить искомые результаты расчетным путем на основе использования математических моделей изучаемых явлений  2) позволяют получить искомые результаты путем математического моделирования изучаемых явлений с помощью ЭВМ  3) позволяют получить искомые результаты путем измерений физических величин |
|  | Величину Lср, выраженную в дБ традиционно называют… |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Величина суммарного ослабления НЭМП при распространении посредством антенн определяется  а) Потери=длина × коэффициент затухания.  б) Потери=длина / коэффициент затухания.  в) Потери=(длина+ коэффициент затухания) / коэффициент затухания. |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Полоса частот, находящаяся в полосе пропускания приемника, предназначенная для приема полезных сигналов и соответствующая необходимой полосе частот для передаваемого сообщения – это…  а) основной канал приема  б) побочный канал приема  в) промежуточный канал приема |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Как называется полоса частот, находящаяся за пределами основного канала приема, в которой сигнал проходит на выход радиоприемника?  а) побочный канал приема  б) промежуточный канал приема  в) блокирующий канал приема |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Как называется изменение уровня сигнала или отношения сигнал-шум на выходе радиоприемника при действии интенсивной радиопомехи, частота которой не совпадает с частотами основного и побочных каналов приема радиоприемника?  а) блокирование  б) модуляция  в) манипуляция |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие между составляющими погрешности измерения при экспериментальной оценке и их характеристиками:  а) субъективная составляющая погрешности -  б) инструментальная составляющая -  в) методическая составляющая –  1) связана с оператором  2) обусловлена конечной точностью измерительных средств  3) обусловлена используемым методом измерений |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность этапов методики расчета координационного расстояния и построения координационной зоны, необходимых для обеспечения ЭМС при проектировании радиорелейных линий и земных станций спутниковых систем:  1. Определение минимально необходимого ослабления мешающего сигнала.  2. Определение координационного расстояния  без учета влияния атмосферных осадков.  3. Определение координационного расстояния с учетом отражений от атмосферных осадков  4. Построение координационного контура. |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Согласно …. подходу факторы, влияющие на ЭМС, считаются случайными и описываются в категориях случайных величин.  а) вероятностному  б) детерминированному  в) экстраполяционному |
|  | Какие ситуации могут возникать при использовании вероятностного подхода (классификация по степени изменчивости)? |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность основных этапов конструирования монтажных соединений при системном подходе к проектированию аппаратуры с позиций ЭМС:  1. Расчет электрофизических параметров  одиночных ЛС.  2. Расчет электрофизических параметров, определяющих электромагнитное взаимодействие между линиями связи.  3. Построение математических моделей ЛС, плат, элементной базы, узлов и аппаратуры в целом, пригодных для компьютерного анализа.  4. Оценка помехозащищенности узлов с помощью расчета помех и сопоставление рассчитанных значений помех с допустимыми значениями. |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Источниками и рецепторами …. помех при анализе внутри объектовой ЭМС являются различные радиоэлектронные и электротехнические устройства, выполняющие самостоятельные функции в составе комплексов оборудования самолетов, кораблей, производственных помещений и других объектов.  а) индустриальных  б) естественных  в) флуктуационных |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Какая из составляющих погрешности имеет значительные отличия от традиционных измерений?  а) методическая  б) субъективная  в) инструментальная |
|  | Как называется организационное, правовое и техническое регулирование в области использования радиочастотного ресурса? |
|  | … меры обеспечения ЭМС базируются на выборе, обеспечении или, по необходимости, изменения принципа работы системы, направленные на сокращение протяженности размеров необходимых областей, соответствующих излучениям радиопередающих устройств и (или) восприимчивости рецепторов - радиоприемных устройств как элементов рассматриваемых систем. |
|  | Что регламентируют стандарты, относящиеся к параметрам ЭМС? |
|  | Что понимается под системой в электромагнитной совместимости? |
|  | При … размещении РЭС следует так выбрать пространственные координаты каждого РЭС в пределах заданной части пространства, чтобы обеспечить минимально возможный или хотя бы допустимый уровень помех, создаваемых РЭС друг другу. |
|  | Разнос направлений преимущественного излучения (…. разнос) - состоит в ограничении излучения и приема за пределами некоторого телесного угла. |
|  | В основу работы различных устройств компенсации положен принцип … сложения принятого (содержащего помеху) и мешающего сигналов (или его копии). |
|  | Цель принятия … мер обеспечения ЭМС состоит в снижении уровней создаваемых помех ИП, восприимчивости рецепторов помех и повышении затухания электромагнитных полей на путях распространения от ИП к РП. |
|  | Как называется устройство, которое ослабляет электромагнитное поле в ограниченной части пространства или, наоборот, в окружающем пространстве, если источник помех находится внутри экрана? |
|  | … РЭС состоит в таком взаимном удалении двух РЭС *R* > Л д, при котором создаваемые ими друг другу помехи являются, по крайней мере, допустимыми. |
|  | В основу метода компенсации помех положен принцип … |

**3. «Ключи» правильных ответов к заданиям**

«Ключи» правильных ответов к заданиям открытого типа приводятся при подготовке образовательной программы к процедуре государственной аккредитации в качестве Приложения к оценочным материалам по дисциплине.

Приложение

к ФОС по дисциплине «Теория электромагнитной совместимости»

Перечень оценочных материалов с «ключами» правильных ответов

| № | Содержание вопроса | Правильный ответ | Код компетенции |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  К диапазону радиочастот относятся частоты лежащие в пределах…  а) от 9кГц до ЗОООГГц  б) от 1кГц до 5ОООГГц  в) от 9МГц до ЗОООГГц | а) от 9кГц до ЗОООГГц | ПК-2 |
|  | Электромагнитная совместимость - это … | способность технических средств одновременно и совместно функционировать в реальных условиях эксплуатации при воздействии непреднамеренных помех | ПК-2 |
|  | В электромагнитной совместимости к рецепторам относят … | техническое средство, обладающее способностью реагировать на сигналы (помехи) электромагнитной природы | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Электромагнитная помеха, источником которой являются природные физические явления, можно отнести к… помехам  а) естественным  б) искусственным  в) электроэнергетическим | а) естественным | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Побочное радиоизлучение, возникающее в результате самовозбуждения радиопередатчика из-за паразитных связей в генераторных и усилительных приборах радиопередатчика или в его каскадах, называется:  а) паразитное  б) модуляционное  в) комбинационное | а) паразитное | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Кратковременные помехи представляют собой:  а) одиночные импульсы или непериодические импульсные последовательности с большой скважностью.  б) расширение спектра излучения радиопередающих устройств, расположенных на объектах в процессе их движения;  в) помехи, связанные с преобразованием механической энергии в электрическую. | а) одиночные импульсы или непериодические импульсные последовательности с большой скважностью. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие между методами исследования и их характеристиками:  а) аналитические методы исследования -  б) методы имитационного моделирования -  в) экспериментальные методы -  1) позволяют получить искомые результаты расчетным путем на основе использования математических моделей изучаемых явлений  2) позволяют получить искомые результаты путем математического моделирования изучаемых явлений с помощью ЭВМ  3) позволяют получить искомые результаты путем измерений физических величин | а) аналитические методы исследования - 1) позволяют получить искомые результаты расчетным путем на основе использования математических моделей изучаемых явлений  б) методы имитационного моделирования - 2) позволяют получить искомые результаты путем математического моделирования изучаемых явлений с помощью ЭВМ  в) экспериментальные методы - 3) позволяют получить искомые результаты путем измерений физических величин | ПК-2 |
|  | Величину Lср, выраженную в дБ традиционно называют… | затуханием на пути распространения помехи | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Величина суммарного ослабления НЭМП при распространении посредством антенн определяется  а) Потери=длина × коэффициент затухания.  б) Потери=длина / коэффициент затухания.  в) Потери=(длина+ коэффициент затухания) / коэффициент затухания. | а) Потери=длина × коэффициент затухания | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Полоса частот, находящаяся в полосе пропускания приемника, предназначенная для приема полезных сигналов и соответствующая необходимой полосе частот для передаваемого сообщения – это…  а) основной канал приема  б) побочный канал приема  в) промежуточный канал приема | а) основной канал приема | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Как называется полоса частот, находящаяся за пределами основного канала приема, в которой сигнал проходит на выход радиоприемника?  а) побочный канал приема  б) промежуточный канал приема  в) блокирующий канал приема | а) побочный канал приема | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Как называется изменение уровня сигнала или отношения сигнал-шум на выходе радиоприемника при действии интенсивной радиопомехи, частота которой не совпадает с частотами основного и побочных каналов приема радиоприемника?  а) блокирование  б) модуляция  в) манипуляция | а) блокирование | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие между составляющими погрешности измерения при экспериментальной оценке и их характеристиками:  а) субъективная составляющая погрешности -  б) инструментальная составляющая -  в) методическая составляющая –  1) связана с оператором  2) обусловлена конечной точностью измерительных средств  3) обусловлена используемым методом измерений | а) субъективная составляющая погрешности - 1) связана с оператором  б) инструментальная составляющая - 2) обусловлена конечной точностью измерительных средств  в) методическая составляющая –3) обусловлена используемым методом измерений | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность этапов методики расчета координационного расстояния и построения координационной зоны, необходимых для обеспечения ЭМС при проектировании радиорелейных линий и земных станций спутниковых систем:  1. Определение минимально необходимого ослабления мешающего сигнала.  2. Определение координационного расстояния  без учета влияния атмосферных осадков.  3. Определение координационного расстояния с учетом отражений от атмосферных осадков  4. Построение координационного контура. | 1. Определение минимально необходимого ослабления мешающего сигнала.  2. Определение координационного расстояния  без учета влияния атмосферных осадков.  3. Определение координационного расстояния с учетом отражений от атмосферных осадков  4. Построение координационного контура. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Согласно …. подходу факторы, влияющие на ЭМС, считаются случайными и описываются в категориях случайных величин.  а) вероятностному  б) детерминированному  в) экстраполяционному | а) вероятностному | ПК-2 |
|  | Какие ситуации могут возникать при использовании вероятностного подхода (классификация по степени изменчивости)? | статические и динамические | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность основных этапов конструирования монтажных соединений при системном подходе к проектированию аппаратуры с позиций ЭМС:  1. Расчет электрофизических параметров  одиночных ЛС.  2. Расчет электрофизических параметров, определяющих электромагнитное взаимодействие между линиями связи.  3. Построение математических моделей ЛС, плат, элементной базы, узлов и аппаратуры в целом, пригодных для компьютерного анализа.  4. Оценка помехозащищенности узлов с помощью расчета помех и сопоставление рассчитанных значений помех с допустимыми значениями. | 1. Расчет электрофизических параметров  одиночных ЛС.  2. Расчет электрофизических параметров, определяющих электромагнитное взаимодействие между линиями связи.  3. Построение математических моделей ЛС, плат, элементной базы, узлов и аппаратуры в целом, пригодных для компьютерного анализа.  4. Оценка помехозащищенности узлов с помощью расчета помех и сопоставление рассчитанных значений помех с допустимыми значениями. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Источниками и рецепторами …. помех при анализе внутри объектовой ЭМС являются различные радиоэлектронные и электротехнические устройства, выполняющие самостоятельные функции в составе комплексов оборудования самолетов, кораблей, производственных помещений и других объектов.  а) индустриальных  б) естественных  в) флуктуационных | а) индустриальных | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.  Какая из составляющих погрешности имеет значительные отличия от традиционных измерений?  а) методическая  б) субъективная  в) инструментальная | а) методическая | ПК-2 |
|  | Как называется организационное, правовое и техническое регулирование в области использования радиочастотного ресурса? | организационно-техническая мера обеспечения ЭМС | ПК-2 |
|  | … меры обеспечения ЭМС базируются на выборе, обеспечении или, по необходимости, изменения принципа работы системы, направленные на сокращение протяженности размеров необходимых областей, соответствующих излучениям радиопередающих устройств и (или) восприимчивости рецепторов - радиоприемных устройств как элементов рассматриваемых систем. | Системотехнические | ПК-2 |
|  | Что регламентируют стандарты, относящиеся к параметрам ЭМС? | уровни помех, создаваемых при работе различных устройств; показатели восприимчивости приборов к помехам | ПК-2 |
|  | Что понимается под системой в электромагнитной совместимости? | Техническая совокупность устройств, обладающая определенными связями друг с другом и выполняющая заданные технические функции | ПК-2 |
|  | При … размещении РЭС следует так выбрать пространственные координаты каждого РЭС в пределах заданной части пространства, чтобы обеспечить минимально возможный или хотя бы допустимый уровень помех, создаваемых РЭС друг другу. | территориальном | ПК-2 |
|  | Разнос направлений преимущественного излучения (…. разнос) - состоит в ограничении излучения и приема за пределами некоторого телесного угла. | угловой | ПК-2 |
|  | В основу работы различных устройств компенсации положен принцип … сложения принятого (содержащего помеху) и мешающего сигналов (или его копии). | противофазного | ПК-2 |
|  | Цель принятия … мер обеспечения ЭМС состоит в снижении уровней создаваемых помех ИП, восприимчивости рецепторов помех и повышении затухания электромагнитных полей на путях распространения от ИП к РП. | конструкторско-технологических | ПК-2 |
|  | Как называется устройство, которое ослабляет электромагнитное поле в ограниченной части пространства или, наоборот, в окружающем пространстве, если источник помех находится внутри экрана? | Электромагнитный экран | ПК-2 |
|  | … РЭС состоит в таком взаимном удалении двух РЭС *R* > Л д, при котором создаваемые ими друг другу помехи являются, по крайней мере, допустимыми. | Пространственный разнос | ПК-2 |
| 1. ъ | В основу метода компенсации помех положен принцип … | противофазного сложения принятого и мешающего сигналов | ПК-2 |