



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

(подпись)

Стаценко Л.Г.

(Ф.И.О.)

« 27 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента электроники,
телекоммуникации и приборостроения

(подпись)

Стаценко Л.Г.

(Ф.И.О.)

« 27 » января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем
Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(Системы радиосвязи и радиодоступа)
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции не предусмотрены

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. 10 / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 10 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 45 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект 3 семестр

зачет не предусмотрен

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 № 958

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

протокол № 7 от « 27 » января 2021 г.

Директор департамента Л.Г. Стаценко

Составитель (ли): А.А. Бахвалова

Владивосток
2021

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучение распространения электромагнитного излучения в местах размещения объектов связи, исследование формирования зон взаимного влияния источников излучения, методов защиты от электромагнитного излучения, а также ознакомление с действующей нормативной документацией и программного обеспечения для электромагнитной совместимости.

Задачи:

- Изучение характеристик радиоэлектронных средств вне основных полос частот излучения и приема радиосигналов;
- изучение особенностей промышленных радиопомех;
- изучение методов анализа электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств;
- приобретение знаний в области современных системных методов исследования и обеспечения электромагнитной совместимости при проектировании радиоэлектронных средств;
- формирование представлений об организационных аспектах, стандартах и нормативных документах в области электромагнитной совместимости.
- формирование специалистов, глубоко владеющих современными технологиями и способных эффективно использовать эти знания при проектировании объектов связи, планировании сети и составлении технических заданий.

Для успешного изучения дисциплины «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ПК-6 Способность к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проектный	ПК-6 - способен к проектированию, строительству, монтажу	ПК -6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, направляющих средств передачи информации	ПК -6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы	Знает основы проектирования систем сотовой подвижной связи, методики, нормативные документы, правила оформления проектной документации, методы оценки влияния источников электромагнитного излучения на окружающую среду и человека
	Умеет формулировать цели и задачи проектирования радиоэлектронных устройств и систем, применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать системы сотовой подвижной связи, оформлять проектную документацию, применять методы оценки влияния источников электромагнитного излучения на окружающую среду и человека
	Владеет навыками применения выбранных методов при разработке проектной документации
ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы	Знает структуру и принцип работы базовых станций сотовой системы связи
	Умеет выбирать оптимальные конструктивные варианты на основе анализа технического задания
	Владеет основами проектирования систем сотовой подвижной связи, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, методами оценки влияния источников электромагнитного излучения на окружающую среду и человека

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
-------------	--

Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной, текущей аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Электромагнитная совместимость и непреднамеренные электромагнитные помехи.	3	-	-	6	-	63	45	УО-1; УО-4; ПР-5
2	Раздел 2. Прогнозирование и анализ внутри системных помех.	3	-	-	6	-			
3	Раздел 3. Методы решения типовых задач оптимального присвоения рабочих частот	3	-	-	6	-			УО-1; УО-4; ПР-5
4	Раздел 4. Экранирование и фильтрация. Общие сведения об экранировании	3	-	-	6	-			УО-1; УО-4; ПР-5
5	Методы защиты РЭС от мощных электромагнитных помех	3	-	-	6	-			УО-1; УО-4;
6	Общие сведения об обеспечении ЭМС спутниковых систем связи с наземными системами и космических служб между собой.	3	-	-	6	-			УО-1; УО-4;
	Итого:		-	-	36	-	63	45	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Не предусмотрено учебным планом

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 час.)

Практическое занятие № 1. Электромагнитная совместимость и непреднамеренные электромагнитные помехи. (6 час.). Занятие проводится с использованием метода активного обучения «практика-консультация» (2 час.). В начале урока каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по пройденной теме, варианты заданий и решение типового задания. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент решает свой вариант, при возникновении вопросов, обращается за помощью к преподавателю. Практика консультация проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Цель занятия: Оформить умение применять на практике полученные обучаемыми ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

План занятия:

1. Общие сведения о непреднамеренных помехах. Аддитивная и мультипликативная помеха. Основы прогнозирования ЭМС.

2. Источники и рецепторы электромагнитных помех. Уравнение баланса между помехозащищенностью и эмиссией помех. Информационная мера близости-расхождения двух сигналов (помех).

3. Классификация задач оптимального присвоения радиочастот. Излучения радиопередатчиков. Модели представления параметров передатчиков.

4. Оценка воздействия помех с учетом их частотных особенностей. Диаграммы направленности наиболее распространенных типов антенн. 5. Основные и неосновные направления излучений. Физические поля антенн в ближней, переходной и дальней зонах. Основные функциональные соотношения при поэтапном способе оценки ЭМС.

Практическое занятие № 2. Прогнозирование и анализ внутри системных помех. (6 час.). Занятие проводится с использованием метода активного обучения «практика-консультация» (2 час.). В начале урока каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по пройденной теме, варианты заданий и решение типового задания. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент решает свой вариант, при возникновении вопросов, обращается за помощью к преподавателю. Практика консультации проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики- консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Цель занятия: Оформить умение применять на практике полученные обучаемыми ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

План занятия:

1. Помехи, обусловленные импульсными переходными процессами в цепях. Декомпозиция ЭМО до симплекса «источник помехи-рецептор помехи».

2. Теория экранирования. Экранирующие материалы, непрерывность электромагнитного экрана. Методы уменьшения взаимных электромагнитных помех при наладочных работах. Технология изготовления высоконадежных разъемов.

3. Теория электрической разведки и обеспечение заземления в интересах ЭМС. Сопротивление грунта растеканию тока. Методы расчета сложных заземляющих устройств. Заземление аппаратуры в зданиях.

4. Теория построения межсистемных фильтров. Характеристики электрорадиоизделий как источников и рецепторов помех. Помехи в приборах и устройствах, межкаскадные связи. Обеспечение электромагнитной совместимости при проектировании радиоэлектронных средств.

Практическое занятие № 3. Методы решения типовых задач оптимального присвоения рабочих частот (6 час.). Занятие проводится с использованием метода активного обучения «практика-консультация» (2 час.). В начале урока каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по пройденной теме, варианты заданий и решение типового задания. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент решает свой вариант, при возникновении вопросов, обращается за помощью к преподавателю. Практика консультация проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Цель занятия: Оформить умение применять на практике полученные обучаемыми ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

План занятия:

1. Повторение методов оптимального присвоения рабочих частот
2. Разбор типовых задач

Практическое занятие № 4. Экранирование и фильтрация. Общие сведения об экранировании. (6 час.). Занятие проводится с использованием метода активного обучения «практика-консультация» (2 час.). В начале урока каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по пройденной теме, варианты заданий и решение типового задания. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент решает свой вариант, при возникновении вопросов, обращается за помощью к преподавателю. Практика консультации проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Цель занятия: Оформить умение применять на практике полученные обучаемыми ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

План занятия:

1. Электростатическое экранирование. Экранирование постоянного и медленно изменяющегося магнитного поля.
2. Экранирование высокочастотного магнитного поля.
3. Экранирование помехонесущего электромагнитного поля.
4. Общие сведения о фильтрах. Сглаживающие фильтры и их расчет.
Высокочастотные фильтры и их расчет

Практическое занятие № 5. Методы защиты РЭС от мощных электромагнитных помех. (6 час.). Занятие проводится с использованием метода активного обучения «практика-консультация» (2 час.). В начале

урока каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по пройденной теме, варианты заданий и решение типового задания. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент решает свой вариант, при возникновении вопросов, обращается за помощью к преподавателю. Практика консультации проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Цель занятия: Оформить умение применять на практике полученные обучаемыми ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

План занятия:

1. Устранение высокочастотных помех в цепях питания. Заземление.
2. Устранение высокочастотных помех за счёт уменьшения полного сопротивления между шинами питания и заземления.
3. Обеспечение ЭМС РЭС на основе пространственных и временных факторов.

Практическое занятие № 6. Общие сведения об обеспечении ЭМС спутниковых систем связи с наземными системами и космических служб между собой. (6 час.). В начале урока каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по пройденной теме, варианты заданий и решение типового задания. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент решает свой вариант, при возникновении вопросов, обращается за помощью к преподавателю. Преподаватель контролирует ход

решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал.

Цель занятия: Оформить умение применять на практике полученные обучаемыми ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

План занятия:

1. Сведения об обеспечении ЭМС спутниковых систем связи с наземными системами и космических служб между собой.
2. Выбор мощностей передатчиков в группе радиоэлектронных средств

Задания для самостоятельной работы

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе обучающегося. Самостоятельная работа предполагает работу с литературой, нормативными документами, интернет-ресурсами, предложенными преподавателем, а также посещение консультаций, проводимых преподавателем. Систематизация материала может проводиться в виде конспектов, рефератов, табличном варианте и другими способами, удобными для обучающегося.

Методические указания к написанию конспекта

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала,
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, и т.д.,
3. Заключение по пройденному материалу,
4. Список использованных источников.

Конспекты дополняются материалами, полученными при проработке дополнительной литературы.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Выполнение курсового проекта	63 часа	Курсовая работа (ПР-5)
2	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям	18 часов	Собеседование (УО-1), Дискуссия (УО-4)
3	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	экзамен
Итого:			108 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратит внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к экзамену.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или

статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы и критерии оценки.

Цель курсовой работы – углублённое изучение одной из проблем электромагнитной совместимости РЭС.

Задания для курсовой работы

Цель курсовой работы – углублённое изучение одной из проблем электромагнитной совместимости РЭС.

Содержание курсовой работы:

- название;
- цель;
- реферат по теме курсовой работы;
- заключение;
- перечень цитируемой литературы.

Этапы курсовой работы:

- Получение задания на курсовую работу.
- Подбор и обзор литературы.
- Подбор и оформление разделов по литературным источникам.
- Подбор и оформление разделов по источникам, взятым из Интернета.
- Полное оформление работы в виде реферата.
- Защита курсовой работы.

Примерный перечень тем курсовой работы:

1) Анализ требований, предъявляемых к автономным системам электропитания с учётом ЭМС.

2) Особенности электромагнитной обстановки на промышленных объектах.

- 3) Электромагнитная совместимость радиоприемных устройств СВЧ.
- 4) Электромагнитная совместимость в приводной технике.
- 5) Выбор оптимальной структуры сигнала с целью обеспечения электромагнитной совместимости.
- 6) Электромагнитная совместимость сотовых сетей.
- 7) Электромагнитная совместимость импульсных источников электропитания.
- 8) Экранирование для обеспечения электромагнитной совместимости систем управления.
- 9) Электромагнитная совместимость радиорелейных и спутниковых систем связи.
- 10) Методы защиты РЭС от мощных электромагнитных помех.
- 11) Обеспечение измерений и испытаний в области электромагнитной совместимости.
- 12) Распределение радиочастотного ресурса и его ограничения международными и государственными организациями.
- 13) Актуальные вопросы радиоконтроля.
- 14) Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре.
- 15) Измерения уровня электромагнитных помех.
- 16) Стандарты в области электромагнитной совместимости.
- 17) Использование фильтров для обеспечения электромагнитной совместимости.
- 18) Обеспечение электромагнитной совместимости на подвижных объектах радиосвязи.
- 19) Обеспечение электромагнитной совместимости спутниковых систем связи с наземными системами.
- 20) Нормирование в практике обеспечения электромагнитной совместимости.
- 21) Особенности задач обеспечения электромагнитной совместимости на различных уровнях.
- 22) Обеспечение электромагнитной совместимости на основе пространственных и временных факторов.
- 23) Радиочастотный ресурс и его использование.
- 24) Обеспечение электромагнитной совместимости радиорелейных линий связи.
- 25) Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств в условиях непреднамеренных помех. Объем курсовой работы и порядок её защиты:

Минимальный объем пояснительной записки курсовой работы 25 страниц

машинописного текста. Для написания курсовой работы рекомендуется использовать источники из списка литературы, приведённые в данной программе, имеющиеся в библиотеке ДВФУ и в городских библиотеках, источники из Интернета и другие источники.

В ходе защиты курсовой работы студент обосновывает выбор места размещения, структуры, состава оборудования и подтверждает это результатами расчетов.

Защита курсового проекта является допуском на экзамен.

Критерии оценки.

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением

		монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Электромагнитная совместимость и непреднамеренные электромагнитные помехи	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств Владеет основами проектирования и эксплуатации	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменационные вопросы 1-12, курсовой проект

			радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
2	Прогнозирование и анализ внутри системных помех.	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменационные вопросы 1-12, курсовой проект
3	Методы решения типовых задач оптимального присвоения рабочих частот	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы ПК-6.2 Определяет варианты	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменационные вопросы 13-16, курсовой проект

		структурной схемы радиоэлектронног о устройства или системы	<p>Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</p> <p>Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</p>		
4	Экранирование и фильтрация. Общие сведения об экранировании	<p>ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронног о устройства или системы</p> <p>ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронног о устройства или системы</p>	<p>знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</p> <p>Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</p> <p>Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными</p>	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменац ионные вопросы 17-19, курсовой проект

			документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
5	Методы защиты РЭС от мощных электромагнитных помех.	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменационные вопросы 20-24, курсовой проект
ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы		Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств			
		Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств			
6	Общие сведения об обеспечении ЭМС спутниковых систем связи с наземными системами и космических служб между собой.	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменационные вопросы 25-28, курсовой проект
		ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы	Умеет применять нормативные документы к проектируемым		

	радиоэлектронног о устройства или системы	объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
		Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Костиков В.Г. Электромагнитная совместимость в электронной аппаратуре [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Костиков, Р.В. Костиков, В.А. Шахнов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012. — 128 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31593.html>
2. Электромагнитная совместимость и помехозащищённость РЭС: учебное пособие [Электронный ресурс]/ А.П. Пудовкин, Ю.Н. Панасюк, Т.И. Чернышова. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. — 92 с. www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2013/pudovkin3.pdf
3. Ефанов В.И. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Ефанов, А.А. Тихомиров. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный

университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 228 с. — 5-86889-188-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14033.html>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Жежеленко И.В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Жежеленко, М.А. Короткевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 197 с. — 978-985-06-2184-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20304.html>
2. Методы математической физики и их использование при расчетах электромагнитных полей [Электронный ресурс] : монография / С.М. Аполлонский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Русайнс, 2016. — 280 с. — 978-5-4365-0733-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61685.html>

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 23611-79. Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Термины и определения <http://vsegost.com/Catalog/21/2190.shtml>
2. ГОСТ 23872-79. Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Номенклатура параметров и классификация технических характеристик. <http://vsegost.com/Catalog/24/24242.shtml>
3. ГОСТ Р 51320-99 Радиопомехи промышленные. Методы испытаний источников промышленных помех. <http://vsegost.com/Catalog/87/8760.shtml>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (практические занятия) планируется выполнение курсового проекта, наличие которого влияет на допуск к экзамену, а итоги - на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: практические занятия, курсовой проект.

Практические занятия ориентированы на изучение основных особенностей контроля электромагнитного излучения при проектировании объектов связи.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *курсовой проект* по курсу. В ходе этой работы студенты учатся анализировать ТЗ, существующую электромагнитную обстановку, искать наиболее подходящую конфигурацию и место размещения передающего радиотехнического объекта с учетом существующего электромагнитного поля.

Освоение курса способствует развитию навыков пространственного мышления, чтения карт, аналитического мышления. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е 729. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Теория электромагнитной совместимости
радиоэлектронных средств и систем»
Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи
Профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Электромагнитная совместимость и непреднамеренные электромагнитные помехи	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменационные вопросы 1-12, курсовой проект
		ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы	Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
			Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
2	Прогнозирование и анализ внутри системных помех.	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы ПК-6.2 Определяет варианты	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменационные вопросы 1-12, курсовой проект

		структурной схемы радиоэлектронног о устройства или системы	<p>Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</p> <p>Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</p>		
3	Методы решения типовых задач оптимального присвоения рабочих частот	<p>ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронног о устройства или системы</p> <p>ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронног о устройства или системы</p>	<p>знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</p> <p>Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</p> <p>Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными</p>	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменац ионные вопросы 13-16, курсовой проект

			документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
4	Экранирование и фильтрация. Общие сведения об экранировании	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменац ионные вопросы 17-19, курсовой проект
5	Методы защиты РЭС от мощных электромагнитных помех.	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменац ионные вопросы 20-24, курсовой проект

		о устройства или системы	соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
			Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
6	Общие сведения об обеспечении ЭМС спутниковых систем связи с наземными системами и космических служб между собой.	ПК-6.1 Формулирует цели и задачи проектирования радиоэлектронного устройства или системы	знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций, основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств	УО-1 – устный опрос, УО-4 Дискуссия	Экзаменационные вопросы 25-28, курсовой проект
		ПК-6.2 Определяет варианты структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы	Умеет применять нормативные документы к проектируемым объектам, определять соответствие нормативным требованиям, проектировать и эксплуатировать радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, оформлять проектную документацию, применять основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
			Владеет основами проектирования и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, методиками, нормативными документами, правилами оформления проектной		

			документации, основами теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств		
--	--	--	---	--	--

Для дисциплины «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Дискуссия (УО-4)

Письменные работы:

1. Курсовая работа (ПР-5)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Дискуссия (УО-4) – Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Курсовая работа (ПР-5) – Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется согласно рейтинг-плану, который включает в себя оценочные мероприятия, в том числе и экзамен/зачет, и весовые коэффициенты. Преподаватель знакомит студентом с рейтинг-планом в начале семестра.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, эссе, лабораторных работ, контрольно-расчетных работ, творческого задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

Раздел 1.

1. Общие сведения о непреднамеренных помехах.
2. Аддитивная и мультипликативная помеха. Основы прогнозирования ЭМС.
3. Источники и рецепторы электромагнитных помех.
4. Уравнение баланса между помехозащищенностью и эмиссией помех.
5. Информационная мера близости-расхождения двух сигналов (помех).
6. Классификация задач оптимального присвоения радиочастот.
7. Излучения радиопередатчиков.
8. Модели представления параметров передатчиков.

Раздел 2.

1. Помехи, обусловленные импульсными переходными процессами в цепях.
2. Декомпозиция ЭМО до симплекса «источник помехи-рецептор помехи».

3. Теория экранирования.
4. Экранирующие материалы, непрерывность электромагнитного экрана.
5. Методы уменьшения взаимных электромагнитных помех при наладочных работах.
6. Технология изготовления высоконадежных разъемов.
7. Теория электрической разведки и обеспечение заземления в интересах ЭМС.
8. Сопротивление грунта растеканию тока. Методы расчета сложных заземляющих устройств. Заземление аппаратуры в зданиях.

Раздел 3.

1. Теория построения межсистемных фильтров.
2. Характеристики электрорадиоизделий как источников и рецепторов помех. 3. Помехи в приборах и устройствах, межкаскадные связи.
4. Обеспечение электромагнитной совместимости при проектировании радиоэлектронных средств.

Раздел 4.

1. Электростатическое экранирование.
2. Экранирование постоянного и медленно изменяющегося магнитного поля.
3. Экранирование высокочастотного магнитного поля.
4. Экранирование помехонесущего электромагнитного поля.
5. Общие сведения о фильтрах.
6. Сглаживающие фильтры и их расчет.
7. Высокочастотные фильтры и их расчет

Раздел 5.

1. Устранение высокочастотных помех в цепях питания.
2. Заземление.
3. Устранение высокочастотных помех за счёт уменьшения полного сопротивления между шинами питания и заземления.
4. Обеспечение ЭМС РЭС на основе пространственных и временных факторов.

Раздел 6.

1. Сведения об обеспечении ЭМС спутниковых систем связи с наземными системами и космических служб между собой.
2. Выбор мощностей передатчиков в группе радиоэлектронных средств

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Аспирант обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Тематика дискуссий

Соответствует темам изучаемых разделов.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Аспирант обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Тематика курсовых работ

- 1) Анализ требований, предъявляемых к автономным системам электропитания с учётом ЭМС.
- 2) Особенности электромагнитной обстановки на промышленных объектах.
- 3) Электромагнитная совместимость радиоприемных устройств СВЧ.
- 4) Электромагнитная совместимость в приводной технике.
- 5) Выбор оптимальной структуры сигнала с целью обеспечения электромагнитной совместимости.
- 6) Электромагнитная совместимость сотовых сетей.
- 7) Электромагнитная совместимость импульсных источников электропитания.
- 8) Экранирование для обеспечения электромагнитной совместимости систем управления.
- 9) Электромагнитная совместимость радиорелейных и спутниковых систем связи.
- 10) Методы защиты РЭС от мощных электромагнитных помех.
- 11) Обеспечение измерений и испытаний в области электромагнитной совместимости.
- 12) Распределение радиочастотного ресурса и его ограничения международными и государственными организациями.
- 13) Актуальные вопросы радиоконтроля.
- 14) Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре.

- 15) Измерения уровня электромагнитных помех.
- 16) Стандарты в области электромагнитной совместимости.
- 17) Использование фильтров для обеспечения электромагнитной совместимости.
- 18) Обеспечение электромагнитной совместимости на подвижных объектах радиосвязи.
- 19) Обеспечение электромагнитной совместимости спутниковых систем связи с наземными системами.
- 20) Нормирование в практике обеспечения электромагнитной совместимости.
- 21) Особенности задач обеспечения электромагнитной совместимости на различных уровнях.
- 22) Обеспечение электромагнитной совместимости на основе пространственных и временных факторов.
- 23) Радиочастотный ресурс и его использование.
- 24) Обеспечение электромагнитной совместимости радиорелейных линий связи.
- 25) Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств в условиях непреднамеренных помех.

Критерии оценки курсовых работ

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в

		изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (3-й, весенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на тест.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины.

Время, предоставляемое студенту на решение теста на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по

учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

1. Термины, относящиеся к электромагнитной совместимости (ЭМС).
2. Разделение на внешнюю и внутреннюю электромагнитные совместимости РЭС в свете системного подхода.
3. Пути обеспечения внутренней электромагнитной совместимости.
4. Пути обеспечения внешней электромагнитной совместимости.
5. Решение вопросов обеспечения ЭМС РЭС в различных подразделениях базы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи.
6. Организационные и технические меры по обеспечению ЭМС РЭС.
7. Распределение радиочастотного ресурса и его ограничения международными и государственными организациями.
8. Обеспечение измерений и испытаний в области электромагнитной совместимости.
9. Нормирование параметров радиоизлучений и приема РЭС, влияющих на ЭМС.
10. Радиоизлучения передающих устройств и их нормируемые параметры.
11. Нормируемые параметры радиоприемных устройств, связанные с ЭМС.
12. Электростатическое экранирование.
13. Экранирование постоянного и медленно изменяющегося магнитного поля.
14. Экранирование высокочастотного магнитного поля.
15. Экранирование помехонесущего электромагнитного поля.
16. Общие сведения о фильтрах.
17. Сглаживающие фильтры и их расчет.
18. Высокочастотные фильтры и их расчет.
19. Устранение высокочастотных помех в цепях питания.
20. Заземление.
21. Устранение высокочастотных помех за счёт уменьшения полного сопротивления между шинами питания и заземления.
22. Методы защиты РЭС от мощных электромагнитных помех.
23. Общие сведения об электромагнитной обстановке при грозовых разрядах и о грозозащите.
24. Электромагнитная обстановка вблизи высоковольтных линий передачи, вблизи железнодорожной контактной сети и вблизи высоковольтных установок.

25. Обеспечение ЭМС РЭС на основе пространственных и временных факторов.
26. Выбор мощностей передатчиков в группе радиоэлектронных средств.
27. Общие сведения об обеспечении ЭМС спутниковых систем связи с наземными системами и космических служб между собой.
28. Какие устройства называют электрическими фильтрами?
29. Какими параметрами описывают АЧХ фильтров?
30. Где используют фильтры?
31. Как классифицируют электрические фильтры в зависимости от частоты пропускания?
32. Как классифицируют электрические фильтры в зависимости от особенностей реализации?
33. Как классифицируют электрические фильтры в зависимости от элементной базы?
34. Как классифицируют электрические фильтры в зависимости от функционального назначения?
35. В чём отличия АЧХ фильтров Чебышева и Баттерворта?
36. В чём преимущества резистивно-емкостных фильтров перед индуктивно-емкостными фильтрами?

В основе оценки знаний по курсу «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем» лежат следующие базовые требования: - освоение всех разделов теоретического курса программ, основных проблем современного радиооборудования; - умение применять профессиональные знания и умения для работы с радиоэлектронными средствами.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская

		существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.