

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 04.07.2025 09:59:32  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

## Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz110302-ТелекомСист-25-5.plx  
11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ  
Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	8	
самостоятельная работа	60	
часов на контроль	4	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., Доцент, Рыжаков В.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой Радиоэлектроники и электроэнергетики к.ф.-м.н., доцент Рыжаков Виталий Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью изучения дисциплины "Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость" является овладение обучающимися современными технологиями и представлениями о проблемах управления радиочастотным спектром и функционирования радиоэлектронной аппаратуры в сложной помеховой обстановке; усвоение основных принципов и методов исследования, применяемых в современной теории электромагнитной совместимости, формирование естественнонаучного способа мышления, системного подхода к различным проблемам, целостное мировоззрение, что поможет лучше овладеть собственной профессией; изучение влияния электромагнитной обстановки на функционирование радиоэлектронных устройств и систем связи, для понимания актуальности многих проблем совместной работы нескольких телекоммуникационных систем, а также их отдельных составляющих устройств.
1.2	Изучение дисциплины "Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость" способствует формированию у обучающихся знаний, умений и навыков по учету электромагнитных помех при решении любых задач проектирования, производства и эксплуатации радиоэлектронных средств; необходимости учета различных характеристик радиоэлектронных средств (РЭС) в широкой полосе частот и критериев, основанных на оценке поведения радиоэлектронных устройств в ближайшей окрестности рабочих полос частот, а также знания различных факторов, влияющих на электромагнитная совместимость систем и устройств связи.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.04
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.2	Антенно-фидерные устройства
2.1.3	Электромагнитные поля и волны
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-4.2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений**

**ПК-2.7: Определяет функциональную структуру объектов, систем связи (телекоммуникационных систем)**

**ПК-2.8: Обосновывает выбор информационных технологий, предварительных технических решений по объектам, системам связи (телекоммуникационным системам) и их компонентам, оборудования и программного обеспечения**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- функциональную структуру объектов и телекоммуникационных систем связи;
3.1.2	- информационные технологии, технические решения по объектам и системам связи;
3.1.3	- оптимальный способ решения задачи при проектировании телекоммуникационных систем;
3.1.4	- базовые понятия требований документов по обеспечению требований экологии при внедрении и эксплуатации систем связи;
3.1.5	- характеристики и свойства электромагнитного излучения и основные законы описания электромагнитных полей;
3.1.6	- нормативную и правовую документацию, характерную для области связи;
3.1.7	- принципы построения, монтажа и настройки радиоэлектронных устройств;
3.1.8	- основы теории электромагнитной совместимости для выполнения инженерных расчетов и моделирования параметров электромагнитной совместимости (ЭМС);
3.1.9	- основы управления качеством при исследовании, проектировании, организации тех-нологических процессов и эксплуатации телекоммуникационных систем и обеспечения электромагнитной совместимости;
3.1.10	- основную техническую документацию: национальные и международные стандарты и технические регламенты;
3.1.11	- основные технические требования к объектам профессиональной деятельности;
3.1.12	- методы анализа технических характеристик радиоэлектронных систем;
3.1.13	- нормативные параметры международных и национальных стандартов, предъявляемые к работе сетей связи.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- определять структуру объектов связи телекоммуникационных систем;
3.2.2	- решать конкретные задачи при проектировании объектов связи;
3.2.3	- обосновывать выбор информационных технологий и технических решений в телекоммуникационных системах;

3.2.4	- проводить расчет санитарно-защитной зоны и зоны ограниченной застройки телекоммуникационных технологий и систем связи;
3.2.5	- выполнять анализ влияния промышленных и естественных природных помех, и несанкционированных действий на эффективность связи;
3.2.6	- составлять нормативную документацию по проектированию средств и сетей связи, составлять нормативную документацию по проектированию средств и сетей связи;
3.2.7	- организовать систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования;
3.2.8	- применять на практике методы анализа и расчета напряженности поля в точке приема и надежности работы радиолиний;
3.2.9	- применять математический аппарат основ теории электромагнитной совместимости;
3.2.10	- выбирать элементы фидерной техники с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтпригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности;
3.2.11	- проводить измерения основных характеристик систем радиосвязи и их функциональных узлов в условиях воздействия электромагнитного излучения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Радиочастотный спектр. Управление использованием РЧС.</b>					
1.1	Тема №1. Предмет, содержание и задачи курса. Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Основные понятия, связанные с радиочастотным ресурсом. /Лек/	5	4	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.2	Практическое занятие №1. Управление использованием РЧС. /Пр/	5	2	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.3	Самостоятельная работа №1. Подготовить сообщение на тему: "Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса". /Ср/	5	6	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	<b>Раздел 2. Методы частотного планирования сетей радиосвязи и радиодоступа.</b>					
2.1	Практическое занятие №2. Радиочастотный спектр. Радиомониторинг: основные задачи и средства реализации. /Пр/	5	2	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.2	Самостоятельная работа №2. Подготовить доклад по теме: "Радиочастотный спектр". /Ср/	5	6	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	<b>Раздел 3. Организация службы радиоконтроля. Обеспечение экологической безопасности электромагнитного излучения.</b>					

3.1	Самостоятельная работа №3. Подготовить сообщение на тему: "Организационно-правовые вопросы в области ЭМС РЭС". /Ср/	5	8	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 4. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств (ЭМС РЭС). Задача оценки ЭМС РЭС.</b>						
4.1	Самостоятельная работа №4. Подготовить сообщение по теме: "Решение задач по подавлению радиопомех в электрических сетях". /Ср/	5	8	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 5. Методы обеспечения ЭМС РЭС.</b>						
5.1	Самостоятельная работа №5. Подготовить сообщение по теме: "Индуктивные и кондуктивные помехи". /Ср/	5	8	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 6. Технические средства обеспечения ЭМС РЭС. Виды электромагнитных помех.</b>						
6.1	Самостоятельная работа №6. Представить примеры решения задач по эффективности экранирования. /Ср/	5	8	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 7. Электромагнитные влияния через антенные системы.</b>						
7.1	Самостоятельная работа №7. Подготовить сообщение по теме: "Методы снижения электромагнитных помех в РЭС". /Ср/	5	8	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 8. Методы измерений, анализа и обеспечения ЭМС РЭС.</b>						
8.1	Самостоятельная работа №8. Подготовить доклад на тему: "Перспективы создания устройств для обеспечения ЭМС РС". /Ср/	5	8	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
8.2	Контрольная работа /Контр.раб./	5	0	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 9. Зачёт</b>						
9.1	Зачёт /Зачёт/	5	4	ОПК-4.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>				
<b>5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации</b>				
Представлены отдельным документом				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Мелихов С. В.	Мобильная радиосвязь: частотно-территориальное планирование и внутрисистемная электромагнитная совместимость: учебное наглядное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических направлений	Москва: ТУСУ, 2023, электронный ресурс	1
Л1.2	Гардин А.И.	Электромагнитная совместимость: учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2023, электронный ресурс	2
Л1.3	Седельников Ю. Е., Веденькин Д. А.	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Корниенко С.А.	Основы государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016, электронный ресурс	1
Л2.2	Смирнов В. В., Страхов С. Ю., Сотникова Н. В., Давидчук А. Г.	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: учебное пособие	Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018, электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Корниенко С. А.	Основы государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации: Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016, электронный ресурс	1
Л3.2	Шошин Е. Л.	Анализ эффективности использования радиочастотного спектра с использованием интернет портала федеральной автоматизированной информационно-аналитической системы <a href="http://www.fais-rfs.ru">http://www.fais-rfs.ru</a> : рекомендации по выполнению практических занятий	Сургут: Сургутский государственный университет, 2017, электронный ресурс	2
Л3.3	Гардин А.И.	Электромагнитная совместимость: Учебно-методическая литература	Вологда: Инфра-Инженерия, 2023, электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="https://window.edu.ru">https://window.edu.ru</a>			
Э2	Электронная интернет библиотека технической литературы <a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>			
Э3	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике <a href="http://electrichelp.ru/elektromagnitnaya-sovmestimost-v-elektroenergetike/">http://electrichelp.ru/elektromagnitnaya-sovmestimost-v-elektroenergetike/</a>			

Э4	Лаборатория ЭМС инноваций <a href="https://www.emctestlab.ru/">https://www.emctestlab.ru/</a>
Э5	Федеральное государственное унитарное предприятие «Главный радиочастотный центр» (ФГУП «ГРЧЦ») <a href="http://www.grfc.ru/grfc/">http://www.grfc.ru/grfc/</a>
Э6	Портал по вопросам связи, информационных технологий и массовых коммуникаций <a href="https://rspectr.com">https://rspectr.com</a>
Э7	Электромагнитная совместимость в электронике <a href="https://www.emc-e.ru/">https://www.emc-e.ru/</a>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Word 2010
6.3.1.2	Microsoft Exsel 2010
6.3.1.3	Microsoft PowerPoint 2010
6.3.1.4	Engee
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Аудитории У305 Лаборатория радиотехнических устройств и систем, 306 Лаборатория радиоэлектроники и микропроцессорной техники.
7.2	В составе: медиа проектор, экран, ноутбук, компьютеры, имеющие доступ в Интернет и электронному образовательному portalу кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Политехнического института Сургутского государственного университета.
7.3	Учебные занятия по дисциплине «Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость» предусматривают лекционные и лабораторные формы организации учебного процесса, выполнение контрольной работы. Лекционные занятия проходят в аудиториях, оборудованных проекционными средствами для использования демонстрационных материалов и презентаций. При проведении практических занятий используются натурные демонстрационные объекты (электротехнические элементы, сборочные единицы).