

Б1.В.18 Электромагнитная совместимость и электромагнитная защита

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой Учебный план	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте 27.03.04 УТС-2020.plx Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах Направленность (профиль) "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану в том числе:	144 Часов контактной работы всего, в том числе:	60,6
аудиторные занятия	54 аудиторная работа	54
самостоятельная работа	54 текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
часов на контроль	36 текущие консультации по практическим занятиям	1,8
Промежуточная аттестация и формы контроля:	консультации перед экзаменом	2
экзамен 6 РГР	прием экзамена	0,5
	Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
	расчетно-графическая работа	0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Физические основы электромагнитной совместимости; средства и методы повышения электромагнитной защиты в технических системах.
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции на электромагнитную совместимость; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации технических систем электромагнитную совместимость.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции на электромагнитную совместимость; опытом проектирования технологической оснастки для технических систем, методами расчетно-конструкторских и проектных работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Общие вопросы электромагнитной совместимости					
1.1	Основные понятия электромагнитной совместимости. /Лек/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2 Э1	
1.2	Электромагнитные влияния через гальванические связи. /Лек/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2 Э1	
1.3	Электромагнитные влияния через электрическое и магнитное поля. Влияния через электромагнитное излучение. /Лек/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2 Э1	
1.4	Электромагнитное влияния молнии /Лек/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.5	Определение параметров расчетной схемы сближения. /Пр/	6	3	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Выполнение индивидуального задания
1.6	Расчет опасного напряжения в линиях связи при коротком замыкании в тяговой сети. /Пр/	6	3	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Выполнение индивидуального задания
1.7	Расчет опасного напряжения от магнитного влияния при работе тяговой сети в вынужденном режиме. /Пр/	6	3	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Выполнение индивидуального задания
1.8	Расчет опасного напряжения и тока при электрическом влиянии тяговой сети и результирующего опасного напряжения. /Пр/	6	3	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Выполнение индивидуального задания
1.9	Знакомство с программой mathcad, matlab, Autodesk AutoCAD. /Лаб/	6	2	ДПК-1	Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1	Работа в малой группе по решению практико-ориентированных задач
1.10	Исследование представления сигналов в частотной и временной областях. /Лаб/	6	4	ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1	Работа в малой группе по решению практико-ориентированных задач
1.11	Подготовка к лекциям. /Ср/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	

1.12	Подготовка к лабораторным работам раздела "Общие вопросы электромагнитной совместимости". /Ср/	6	6	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.13	Подготовка к практическим работам раздела "Общие вопросы электромагнитной совместимости". /Ср/	6	8	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	
	Раздел 2. Методы и средства защиты от электромагнитных влияний.					
2.1	Фильтры. Ограничители перенапряжений. Методы и средства защиты от токовых перегрузок. Экранирование. Настройка управляющих средств и комплексов и их регламентное обслуживание. /Лек/	6	4	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.2	Заземление. /Лек/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.3	Расчет коэффициентов сглаживания однозвенного и двухзвенного сглаживающих фильтров. /Пр/	6	3	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Выполнение индивидуального задания
2.4	Исследование схем гальванической развязки. /Лаб/	6	4	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1	Работа в малой группе по решению практико-ориентированных задач
2.5	Исследование элементов и схем ограничителей перенапряжения. /Лаб/	6	4	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1	Работа в малой группе по решению практико-ориентированных задач
2.6	Исследование пассивных частотных фильтров. /Лаб/	6	4	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1	Работа в малой группе по решению практико-ориентированных задач
2.7	Подготовка к лекциям. /Ср/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
2.8	Подготовка к лабораторным работам раздела "Методы и средства защиты от электромагнитных влияний". /Ср/	6	12	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.9	Подготовка к практическим работам раздела "Методы и средства защиты от электромагнитных влияний". /Ср/	6	1	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	
2.10	Подготовка к тестам. /Ср/	6	6	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
	Раздел 3. Стандартизация в области электромагнитной совместимости.					
3.1	Устойчивость аппаратуры к электромагнитным помехам. Сертификация и стандартизация в области электромагнитной совместимости. Анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы систем автоматизации. /Лек/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	

3.2	Качество электрической энергии. /Лек/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	
3.3	Подготовка к лекциям. /Ср/	6	2	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э3	
3.4	Нормативное регулирование в области электромагнитной совместимости. /Пр/	6	3	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3	Выполнение индивидуального задания
3.5	Подготовка к практической работе. /Ср/	6	1	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э3	
3.6	Выполнение РГР: расчет гармонического состава выпрямленного напряжения тяговых подстанций постоянного тока. /Ср/	6	4	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1	
3.7	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	6	10	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.8	Промежуточная аттестация /Экзамен/	6	36	ДПК-1 ПК-15	Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Бадер М. П.	Электромагнитная совместимость: учебник для железнодорожных вузов	Москва: УМК МПС России, 2002	
Л2.2	Ковалев Н. П., Кононов В. А., Костроминов А. М., Сергеев Б. С., Сапожников В. В.	Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: Маршрут, 2005	https://umcздт.ru/books/

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Низов А. С., Ефимов Д. А., Сисин В. А.	Электромагнитная совместимость и средства защиты: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов»; направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.2	Низов А. С., Ефимов Д. А., Сисин В. А.	Электромагнитная совместимость и средства защиты: методические указания к выполнению расчетно-графической и контрольной работ для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.3	Сисин В. А.	Электромагнитная совместимость и средства защиты: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.4	Сисин В. А., Низов А. С., Ефимов Д. А.	Электромагнитная совместимость и средства защиты: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
Э2	СЦБИСТ - железнодорожный форум, блоги, фотогалерея, социальная сеть
Э3	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ
6.3.1.4	Mathcad
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.6	Matlab
6.3.1.7	Autodesk AutoCAD
6.3.1.8	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Лаборатория "Компьютерная электроника" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Станция лабораторная с макетной платой NI ELVIS II+Hardware Лабораторный практикум по силовой электронике Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы студентов со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам

дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru).