

Б1.В.17 Измерения в железнодорожной автоматике и телемеханике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте		
Учебный план	23.05.05 СО - 2021.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте		
Квалификация	инженер путей сообщения		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	31,9
в том числе:		аудиторная работа	28
аудиторные занятия	28	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,4
самостоятельная работа	44	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
экзамен	8		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	14			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков использования методов измерений в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики.
1.2	Задачи дисциплины: изучить методики проведения измерений в устройствах и системах ж.д. автоматики и телемеханики; методы обработки результатов измерений; приборы и устройства используемые для реализации различных классов задач, встречающихся при проектировании и эксплуатации систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики; освоить основные принципы инженерного анализа объектов и процессов; привить практические навыки владения алгоритмами поиска неисправностей, их составлением, верификацией с целью получения данных о состоянии элементов систем автоматического управления на железнодорожном транспорте.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Техническая диагностика устройств автоматики и телемеханики; Производственная практика (Технологическая практика); Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики В результате изучения предшествующих дисциплин обучающийся должен: Знать: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов Уметь: осуществлять выбор типа устройств для конкретного применения, производить испытания и пусконаладочные работы, производить модернизацию действующих устройств систем СЦБ ЖАТ Владеть: методами разработки проектов устройств и систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов, устройств и средств технологического оснащения системы обеспечения движения поездов	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПСК-2.4: Способен решать организационные, инженерные и научные задачи, связанные с эксплуатацией, проектированием, внедрением и модернизацией устройств и систем СЦБ ЖАТ	
ПСК-2.4.7: Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации с применением технологии больших данных	
ПСК-2.3: Способен управлять процессом выполнения работ по техническому обслуживанию, модернизации и ремонту устройств и систем СЦБ ЖАТ	
ПСК-2.3.2: Владеет навыками оценки эксплуатационных показателей и технических характеристик устройств и систем СЦБ ЖАТ	
ПСК-2.3.4: Знает нормативную и техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем СЦБ ЖАТ, анализирует принципиальные схемы действующих систем СЦБ ЖАТ	
ПСК-2.3.3: Использует измерительные инструменты и приборы при организации выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем СЦБ ЖАТ	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	роль и место измерений в устройствах автоматики и телемеханики в системах обеспечения безопасности движения поездов; правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; основные нормативные правовые документы; технические средства измерений
3.2	Уметь:
3.2.1	ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; производить измерения, обрабатывать и представлять результаты; проводить измерения и осуществлять контроль параметров устройств систем обеспечения движения поездов, производить модернизацию действующих устройств
3.3	Владеть:
3.3.1	опытом работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции, методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы оборудования, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств обеспечения безопасности движения поездов; в способах повышения пропускной и провозной способности железных дорог

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Виды измерений. Погрешности измерению и обработка результатов измерений					
1.1	Введение. Виды измерений и контроля. Погрешности измерений. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
1.2	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме: Классификация погрешностей измерений. Систематическая погрешность /Ср/	8	6	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 Э3	
1.3	Расчет и оценка результатов измерений. /Лаб/	8	2	ПСК-2.3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
1.4	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	8	6	ПСК-2.3.4	Л1.2Л2.3 Э2 Э3	
1.5	Случайные погрешности. Погрешности измерительных приборов. Организация поверки и контроля за состоянием приборов. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э3	
1.6	Изучение теоретического материала /Ср/	8	8	ПСК-2.3.4 ПСК-2.4.7	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Методы измерений в устройствах автоматики и телемеханики.					
2.1	Теория и способы измерения параметров РЦ. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
2.2	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме: Задачи и особенности измерений в устройствах железнодорожной автоматике и телемеханике. /Ср/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	
2.3	Методы измерения параметров рельсовых цепях переменного тока. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.4 ПСК-2.4.7	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
2.4	Измерение параметров рельсовых цепей. /Лаб/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
2.5	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	8	6	ПСК-2.3.4	Л1.2Л2.4 Э1 Э3	
2.6	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме: Способы измерения входных сопротивлений рельсовых цепей. /Ср/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	
2.7	Регулировка непрерывных рельсовых цепей постоянного и переменного тока. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.3 ПСК-2.3.4	Л1.2Л2.2 Э1 Э3	

	Раздел 3. Измерение параметров и сигналов в устройствах железнодорожной автоматике и телемеханике.					
3.1	Измерение фазовых соотношений на реле ДСШ. Приборы для измерения сдвига фаз. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.3 ПСК-2.3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.2	Измерение сдвига фаз на реле ДСШ -12. /Лаб/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.3	Л1.2Л2.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
3.3	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	8	4	ПСК-2.3.4	Л1.2Л2.2 Э1 Э3	
3.4	Измерения электрических и временных параметров реле. Измерение временных параметров и кодового тока АЛСН. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.3 ПСК-2.3.4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э3	
3.5	Изучение Стенда СИМ-СЦБ и измерение параметров реле постоянного и переменного тока. /Лаб/	8	4	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.3	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
3.6	Изучение устройства и работы прибора ИКФ. /Лаб/	8	4	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
3.7	Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	8	10	ПСК-2.3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3	
3.8	Промежуточная аттестация /Экзамен/	8	36	ПСК-2.3.2 ПСК-2.3.3 ПСК-2.3.4 ПСК-2.4.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Бушуев А. В., Бушуев В. И., Бушуев С. В.	Рельсовые цепи: теоретические основы и эксплуатация: монография	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru
Л1.2	Дмитренко И. Е., Алексеев В. М.	Измерения в системах железнодорожной автоматике и телемеханики: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2011	

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
--	---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Дмитренко И. Е., Сапожников В. В., Дьяков Д. В., Дмитренко И. Е.	Измерения и диагностирование в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: утверждено Управлением кадров и учебных заведений МПС в качестве учебника для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: Транспорт, 1994	
Л2.2	Дмитренко И. Е., Устинский А. А., Цыганков В. И.	Измерения в устройствах автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте: учебник для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Транспорт, 1982	
Л2.3	Коваленко В. Н.	Измерения в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Измерения в устройствах ж.-д. автоматики и телемеханики" для студентов специальности 190402 - "Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. трансп."	Екатеринбург: УрГУПС, 2010	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.4	Коваленко В. Н.	Измерения в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики: методические указания к выполнению лабораторных и практических работ для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (профиль «Технические средства управления движением поездов») всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.5	Коваленко В. Н., Зернин Д. А.	Измерения в системах железнодорожной автоматики и телемеханики: методические указания к лабораторным и практическим работам по дисциплине «Измерения в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru

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

Э1	http://scbist.com
Э2	http:// rzd-expo.ru
Э3	http:// bb.usurt.ru

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	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

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
Лаборатория "Специальные измерения в ж.-д.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование:

автоматике и телемеханике" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Осциллограф С1-93 Лаборатория специзмерений Лаборатория путевой блокировки ЛАТР-2.5 Мост Р-33 Стенды: СП-ДСШ; СИРБК; СИМ-СЦБ
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
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
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
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
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

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.

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

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки 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, предусмотренной 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.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с оформлением

отчетов по лабораторным работам, организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого оформленные отчеты по лабораторным работам направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию отчетов по лабораторным работам, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

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

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

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

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

Перечень учебно-методических материалов (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).

При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.