

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Академия корпоративного образования (АКО)
Институт дополнительного профессионального образования (ИДПО)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АКО

И. П. Васильев

« 20/9 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Подвижной состав железных дорог.
Электрический транспорт железных дорог

Екатеринбург

2019

Содержание

Общая характеристика программы	3
1. Цель	4
2. Планируемые результаты обучения	4
3. Учебный план программы.....	14
4. Календарный учебный график	15
5. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)	16
6. Организационно-педагогические условия	30
7. Формы аттестации	33
8. Оценочные материалы программы профессиональной переподготовки	38
Список используемых источников	59
Составители программы и согласующие	63

Общая характеристика программы

Программа «Подвижной состав железных дорог. Электрический транспорт железных дорог» (далее - ДПП ПП) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы профессиональной переподготовки руководителями и специалистами различных организаций и ОАО «РЖД».

ДПП ПП разработана в ИДПО АКО УрГУПС в связи с внедрением в организациях РФ профессиональных стандартов. ДПП ПП утверждается директором АКО УрГУПС.

Настоящая ДПП разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013г. №499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с распоряжением ОАО «РЖД» от 19.01.2016г. №86р «Положение о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД», с учетом потребности открытого акционерного общества «Российские железные дороги» в дополнительном профессиональном образовании работников.

ДПП ПП разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог. Электрический транспорт железных дорог».

Реализация ДПП ПП направлена на приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности в сфере подвижного состава железных дорог, электрического транспорта железных дорог.

ДПП ПП реализуется по очно-заочной форме обучения. Общая трудоемкость 512 часов, в т.ч. контактная работа – 258ч., (из них аудиторная работа – 128ч.), самостоятельная работа – 254 ч.

Срок освоения 9 месяцев (36 недель).

К освоению ДПП ПП допускаются лица, имеющие или получающие высшее образование, а также среднее специальное образование. При освоении ДПП ПП параллельно с получением высшего или среднего специального образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением диплома о высшем или среднем специальном образовании.

Освоение ДПП ПП завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде защиты итоговой аттестационной работы. Лицам, успешно освоившим ДПП ПП и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного образца с правом ведения профессиональной деятельности в сфере подвижного состава железных дорог, электрического транспорта железных дорог.

1 Цель

Данная ДПП ПП направлена на приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере подвижного состава железных дорог, электрического транспорта железных дорог, которые необходимы для исполнения должностных обязанностей руководителями организаций и специалистами по подвижному составу железных дорог.

2 Планируемые результаты обучения

2.1 Область и объекты профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, включает:

- эксплуатацию, техническое обслуживание, проектирование, производство, испытания и модернизацию подвижного состава;
- проектирование предприятий, технологических процессов и средств технического оснащения для технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Объектами профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, являются:

- 1 Мотор-вагонный подвижной состав.
- 2 Грузовые и пассажирские электровозы
- 3 Эксплуатационные и ремонтные депо.
- 4 Предприятия и организации по производству, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.
- 5 Средства и пути повышения эксплуатационных и ремонтных характеристик (экономичности, надежности, долговечности, безопасности, качества ремонта подвижного состава).

2.2 Виды профессиональной деятельности и задачи, которые должны быть готовы решать слушатели, освоившие ДПП ПП

Видами профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, являются:

- производственно-технологическая;
- проектно-конструкторская.

Слушатели, освоившие ДПП ПП в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ДПП ПП, должны быть готовы решать следующие профессиональные задачи:

Производственно-технологическая деятельность:

- организация эксплуатации и ремонта подвижного состава, диагностика подвижного состава, надзор за его безопасной эксплуатацией;
- разработка и внедрение технологических процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава;
- разработка технологической документации (маршрутные карты, карты технического уровня, технологические нормативы, инструкции) по производству и ремонту подвижного состава; составление планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;
- надзор за качеством проведения и соблюдением технологии работ по производству, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава;
- разработка и использование типовых методов расчета надежности элементов подвижного состава; анализ причин брака и выпуска некачественной продукции; разработка методов технического контроля и испытания продукции;
- эффективное использование материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава;
- метрологическое обеспечение разработки, производства, испытаний и эксплуатации подвижного состава;
- изучение и распространение передового опыта в области технологии производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта подвижного состава; составление технических заданий на проектирование приспособлений и оснастки.

Проектно-конструкторская деятельность:

- разработка кинематических схем машин и механизмов, определение параметров приводов и передаточных механизмов, разработка конструкторской документации;
- расчет прочности и устойчивости типовых элементов машин при различных видах нагружения, разработка проектов машин с использованием методов расчета деталей машин и основ конструирования, выбор материалов для изготовления деталей машин, обоснование технических решений;
- формулирование целей проекта (подвижного состава, депо, средств механизации и автоматизации), критериев и способов достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
- конструирование новых образцов подвижного состава, его узлов, агрегатов, оборудования, технологических процессов, средств автоматизации и технологического оснащения, соответствующих новейшим достижениям науки и техники

2.3 Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие ДПП ПП

В результате освоения ДПП ПП слушатели получают компетенции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, получаемых слушателями в результате освоения ДПП ПП

№ дисциплины/ Код	Компетенция	Знать	Уметь	Владеть
ПК-1	<p>владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способностью ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного</p>	<p>основы устройства железных дорог, организации движения и перевозок, типы подвижного состава и его узлы, требования к конструкции подвижного состава, правила технической эксплуатации железных дорог, методы организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основы правового регулирования деятельности железных дорог, методы расчета организационно-технологической надежности производства, продолжительности</p>	<p>различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава</p>	<p>основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, методами организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности</p>

	<p>состава, способностью оценивать его технический уровень</p>	<p>методы повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, технические характеристики, конструктивные особенности и правила ремонта подвижного состава</p>		<p>организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способностью ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень</p>
ПК-2	<p>способностью понимать устройство и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p>	<p>устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава; технические условия и требования, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта; теорию движения поезда; методы реализации сил тяги и торможения; методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов; технологию тяговых расчетов; методы обеспечения безопасности движения поездов при отказе</p>	<p>проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p>	<p>способностью понимать устройство и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава; техническими условиями и требованиями, предъявляемым и к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности</p>

		тормозного и другого оборудования подвижного состава; методы расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, виды испытаний подвижного состава и его узлов		движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути
ПК-3	владением нормативными документами открытого акционерного общества "Российские железные дороги" по ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава, современными методами и способами обнаружения неисправностей подвижного состава в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания подвижного состава, владением методами расчета показателей качества	нормативные документы открытого акционерного общества "Российские железные дороги" по ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава; современные методы и способы обнаружения неисправностей подвижного состава в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания подвижного состава, методы расчета показателей качества	—	нормативными документами открытого акционерного общества "Российские железные дороги" по ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава; современными методами и способами обнаружения неисправностей подвижного состава в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания подвижного состава; методами расчета показателей качества
ПК-4	способностью использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава	математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности		использовать математические и статистические методы для оценки и анализа

		подвижного состава		показателей безопасности и надежности подвижного состава
ПК-7	способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава, составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю	материалы, применяемые при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава; проектную документацию; методы производства деталей подвижного состава	эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава; составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки	методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю
ПК-9	способностью организовывать эксплуатацию подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава и системы его технического обслуживания и ремонта	организацию эксплуатации подвижного состава; структуру управления эксплуатацией подвижного состава и системы его технического обслуживания и ремонта	—	организовывать эксплуатацию подвижного состава; обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава и системы его технического обслуживания и ремонта
ПСК-3.1	способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт электровозов и моторвагонного подвижного состава, их тяговых электрических машин, электрических аппаратов и устройств преобразования электрической энергии, производственную деятельность локомотивного хозяйства (электровозные, моторвагонные депо), проектировать электроподвижной состав и его оборудование, оценивать показатели безопасности движения поездов и качества продукции (услуг) с использованием	организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электровозов и моторвагонного подвижного состава, их тяговых электрических машин, электрических аппаратов и устройств преобразования электрической энергии, производственной деятельности локомотивного хозяйства (электровозные,	—	организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт электровозов и моторвагонного подвижного состава, их тяговых электрических машин, электрических аппаратов и устройств преобразования электрической энергии, производственную деятельность локомотивного хозяйства

	<p>современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества</p>	<p>моторвагонные де-по), как проектировать электроподвижной состав и его оборудование, оценивать показатели безопасности движения поездов и качества продукции (услуг) с использованием современных информационных технологий и диагностических комплексов</p>		<p>(электровозные, моторвагонные депо), проектировать электроподвижной со-став и его оборудование, оценивать показатели безопасности движения поездов и качества продукции (услуг) с использованием современных информационных технологий и диагностических комплексов</p>
<p>ПСК-3.2</p>	<p>способностью демонстрировать знания механической части электроподвижного состава, разрабатывать технологическую документацию по производству и ремонту оборудования электроподвижного состава, владением методами анализа и расчета деталей узлов механической части, в том числе с применением современных компьютерных технологий, методами анализа причин возникновения неисправностей и разработки проектов модернизации отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов</p>	<p>механическую часть электроподвижного состава, как разрабатывать технологическую документацию по производству и ремонту оборудования электроподвижного состава, методы анализа и расчета деталей узлов механической части, в том числе с применением современных компьютерных технологий, методы анализа причин возникновения неисправностей и как разрабатывать проекты модернизации отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких</p>	<p>разрабатывать технологическую документацию по производству и ремонту оборудования электроподвижного состава</p>	<p>методами анализа и расчета деталей узлов механической части, в том числе с применением современных компьютерных технологий, методами анализа причин возникновения неисправностей и разработки проектов модернизации отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов</p>

		узлов		
ПСК-3.3	<p>способностью демонстрировать знания устройства, принципа работы, характеристики тяговых электрических машин, владением способами выполнения проектировочных расчетов и конструкторских разработок элементов тяговых электрических машин, способностью организовывать эксплуатацию, обслуживание и ремонт тяговых электрических машин локомотивов с использованием современных технологий, конструкционных материалов и передового опыта, проводить анализ особенностей поведения и причин отказов тяговых электрических машин локомотивов применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам регулирования, способностью проводить различные виды испытаний электрических машин локомотивов, давать обоснованные заключения об уровне их работоспособности, владением методами испытания и технической диагностики тяговых электрических машин электроподвижного состава</p>	<p>устройства, принципы работы, характеристики тяговых электрических машин, способы выполнения проектировочных расчетов и конструкторских разработок элементов тяговых электрических машин, как организовывать эксплуатацию, обслуживание и ремонт тяговых электрических машин локомотивов с использованием современных технологий, конструкционных материалов и передового опыта, особенности поведения и причины отказов тяговых электрических машин локомотивов применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам регулирования, различные виды испытаний электрических машин локомотивов, как давать обоснованные заключения об уровне их работоспособности, методы</p>	<p>организовывать эксплуатацию, обслуживание и ремонт тяговых электрических машин локомотивов с использованием современных технологий, конструкционных материалов и передового опыта, проводить анализ особенностей поведения и причин отказов тяговых электрических машин локомотивов применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам регулирования, давать обоснованные заключения об уровне их работоспособности</p>	<p>способами выполнения проектировочных расчетов и конструкторских разработок элементов тяговых электрических машин</p>

		испытания и технической диагностики тяговых электрических машин электроподвижного состава		
ПСК-3.4	способностью демонстрировать знания устройства и характеристик электрических аппаратов и электрооборудования электроподвижного состава, владением методами выбора и расчета электрических аппаратов, методами расчета и проектирования электрических схем, способностью организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрических аппаратов, проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы и испытания силовых схем	устройство и характеристики электрических аппаратов и электрооборудования электроподвижного состава, методы выбора и расчета электрических аппаратов, методы расчета и проектирования электрических схем, как организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрических аппаратов, причины отказов элементов силовой схемы и как проводить испытания силовых схем	организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрических аппаратов, проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы	методами выбора и расчета электрических аппаратов, методами расчета и проектирования электрических схем

3 Учебный план

Уровень образования лиц, допущенных к освоению ДПП: высшее (бакалавр, специалист, магистр).

Форма обучения: очно-заочная.

Трудоемкость: 512 часов, в т.ч. контактная работа – 258ч., (из них аудиторная работа – 128ч.), самостоятельная работа – 254 ч.

Срок освоения: 9 месяцев (36 недель).

Режим занятий: 6 - 10 академических (45 мин.) часов в день.

Учебный план
профессиональной переподготовки по теме:
"Подвижной состав железных дорог. Электрический транспорт"

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего , час				Контактная работа, час							Самостоятельная работа, час				
						АЗ	АЗ	АЗ	АЗ	ДЗ	АЗ	АЗ	Изучение учебно-методических материалов	Выполнение ПР	Выполнение КР	Стажировка	Выполнение ИАР
		Общая трудоемкость	Контактная работа	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы, тренинги	Защита КР, ПР	Консультации	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация					
І семестр																	
1	Системы управления подвижного состава	54	30	18	24	8	4	2	2	12	2		16	8			
2	Механическая часть подвижного состава	54	30	18	24	8	4	2	2	12	2		16	8			
3	Надежность подвижного состава	35	17	11	18	6	2	0	1	6	2		16		2		
4	Тяговые электрические машины	41	23	17	18	8	4	2	1	6	2		16		2		
5	Подвижной состав железных дорог	37	19	13	18	8	2	0	1	6	2		16		2		
	Итого за І семестр	221	119	77	102	38	16	6	7	42	10	0	80	16	6	0	0
ІІ семестр																	
1	Теория тяги поездов	52	28	16	24	6	4	2	2	12	2		16	8			
2	Организация обеспечения безопасности движения и автотормоза	52	28	16	24	6	2	4	2	12	2		16	8			
3	Эксплуатация и техническое обслуживание ПС	39	21	15	18	8	4	0	1	6	2		16		2		
	Итого за ІІ семестр	143	77	47	66	20	10	6	5	30	6	0	48	16	2	0	0
ІІІ семестр																	
1	Стажировка	40	10	0	30					10						30	
2	Подготовка и защита ИАР	108	52	4	56					48		4					56
	Итого за ІІІ семестр	148	62	4	86	0	0	0	0	58	0	4	0	0	0	30	56
	ИТОГО за весь курс	512	258	128	254	58	26	12	12	130	16	4	128	32	8	30	56

АЗ - аудиторные занятия; ДЗ - занятия с применением дистанционных образовательных технологий; КР - контрольная работа; ПР - проектная работа; ИАР - итоговая аттестационная работа

Календарный учебный график
профессиональной переподготовки по теме:
"Подвижной состав железных дорог. Электрический транспорт"

Се- мestr	Количество часов										Всего	
	РД1.1	РД1.2	РД1.3	РД1.4	РД1.5	РД1.6	2 недели	2 недели	2 недели	2 недели		2 недели
I	Л,ПЗ,ЛР,Т						Д1 (УММ,К,ВПКР)	Д2 (УММ,К,ВПКР)	Д3 (УММ,К,ВПКР)	Д4 (УММ,К,ВПКР)	Д5 (УММ,К,ВПКР)	204
	10	10	10	10	10	10	36	36	24	24	24	
II	РД2.1	РД2.2	РД2.3	РД2.4	РД2.5	РД2.6	2 недели	2 недели	2 недели			149
	ЗПКР, ЗЭ		Л,ПЗ,ЛР,Т				Д6 (УММ,К,ВПКР)	Д7 (УММ,К,ВПКР)	Д8 (УММ,К,ВПКР)			
	8	9	10	10	10	6	36	36	24			
III	10 недель								РД3.61	РД3.62	РД3.63-64	159
	СТ, К, ВИАР								ЗПКР, ЗЭ		ЗИАР	
	144								6	5	4	
ИТОГО:											512	

Л,ПЗ,ЛР,Т - лекции, практические занятия, лабораторные работы, тренинги;

Д1...Д8 - Дисциплина 1 ... Дисциплина 8 из Учебного плана;

УММ - изучение учебно-методических материалов;

К - консультации по проектным, контрольным и итоговым аттестационным работам;

ВПКР - выполнение проектных и контрольных работ;

ЗПКР - защита проектных и контрольных работ;

ЗЭ - зачеты и экзамены;

СТ - стажировка;

ВИАР - выполнение итоговой аттестационной работы;

ЗИАР - защита итоговой аттестационной работы.

5 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Профессиональный Модуль ДПП III

5.1 Дисциплина «Системы управления подвижного состава»

Всего часов — 54, том числе контактных — 30.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1 Классификация и особенности систем управления электроподвижного состава постоянного и переменного тока. Способы регулирования скорости электроподвижного состава постоянного тока в режиме тяги и электрического торможения	Лекция	2		2	ПК-1 ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.4
2 Способы регулирования скорости электроподвижного состава однофазно-постоянного тока в тяговом режиме и в режиме электрического торможения. Особенности и характеристики электроподвижного состава с бесколлекторным тяговым приводом	Лекция	2		4	ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.4
3 Принципы построения электрических схем электроподвижного состава. Переходные процессы в силовых цепях электроподвижного состава	Лекция	2		3	ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.4
4 Защита электрического оборудования электроподвижного состава в аварийных и экстремальных режимах работы	Лекция	2		3	ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.4
5 Составление таблицы замыкания контакторов. Составление схемы соединения секций пусковых резисторов. Расчет и построение скоростных реостатных характеристик электровоза. Построение пусковой диаграммы	Практическое занятие	2		2	ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.4

6 Разработка электрических схем электровоза. Тепловой расчет заданной секции пускового резистора. Выбор системы защиты электрического оборудования. Выбор основного электрооборудования	Практическое занятие	2		1	ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.4
7 Способы регулирования скорости электроподвижного состава постоянного тока в режиме тяги и электрического торможения	Лабораторная работа	2		1	ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.4
Проектная работа				8	ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.4
Консультации			12	0	
Защита проектной работы		2		0	
Зачет с оценкой		2			
ИТОГО:	54	18	12	24	

5.2 Дисциплина «Механическая часть подвижного состава»

Всего часов — 54, том числе контактных — 30.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1 Нагрузки на основные элементы подвижного состава. Нормирование нагрузок. Формирование нормативных требований к показателям безопасности	Лекция	4		2	ПК-2 ПСК-3.2
2 Вариационные принципы строительной механики и теории упругости, применяемые в механике подвижного состава. Расчетные схемы стержневых несущих элементов подвижного состава и методы математического моделирования стержневых расчетных схем. Пластинчатые и оболочечные элементы в конструкциях подвижного состава. Методы моделирования задач их прочности и анализа моделей	Лекция	4		2	ПК-2 ПСК-3.2,
3 Особенности моделирования работы корпусных деталей	Лекция	2		4	ПК-2 ПСК-3.2

подвижного состава. Экспериментальные исследования прочности конструкций подвижного состава. Оценка прочности несущих элементов подвижного состава					
4 Расчетные схемы стержневых несущих элементов подвижного состава и методы математического моделирования стержневых расчетных схем. Пластинчатые и оболочечные элементы в конструкциях подвижного состава. Методы моделирования задач их прочности и анализа моделей	Практическое занятие	2		4	ПК-2 ПСК-3.2
5 Экспериментальные исследования прочности конструкций подвижного состава. Оценка прочности несущих элементов подвижного состава	Лабораторная работа	2		2	ПК-2 ПСК-3.2
6 Нормирование нагрузок. Формирование нормативных требований к показателям безопасности	Практическое занятие	2		2	ПК-2 ПСК-3.2
Проектная работа		0		8	ПК-2 ПСК-3.2
Консультации		0	12	0	
Защита проектной работы		2		0	
Зачет с оценкой		2		0	
ИТОГО:		54	20	12	24

5.3 Дисциплина «Надежность подвижного состава»

Всего часов — 35, том числе контактных — 17.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<p>1 Основные положения надежности ПС Проблема надежности ПС, системный подход к ее решению. Взаимосвязь надежности объектов и экономических затрат на их изготовление и функционирование. Принципы определения оптимального уровня надежности объектов и целесообразной продолжительности их эксплуатации. Отказы, повреждения, неисправности. Разновидности отказов технических объектов. Признаки отказов</p>	Лекция	2		2	ПК-4 ПК-9
<p>2 Основные направления повышения надежности подвижного состава Основные пути повышения эксплуатационной надежности по кардинальным направлениям: увеличение наработки на отказ и снижение среднего времени восстановления работоспособности. Резервирование как способ повышения безотказности, разновидности резервирования. Показатели ремонтпригодности, сохраняемости и долговечности</p>	Лекция	1		2	ПК-4 ПК-9
<p>3 Показатели надежности Характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых устройств. Комплексные показатели надежности. Коэффициенты технического использования и готовности. Основные законы распределения времени безотказной работы. Нормальный закон распределения.</p>	Лекция	1		4	ПК-4 ПК-9

Экспоненциальный закон распределения. Логарифмически-нормальный закон распределения. Закон распределения Вейбулла. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение					
4 Статистические модели, используемые в теории надежности Учет приработочных и постепенных отказов. Вероятность нормального функционирования ПС, ее расчет и использование в оценке эксплуатационной надежности. Допуски и надежность. Причины и последствия отклонений параметров ПС от номиналов. Модели отказов: модель мгновенных повреждений, модель накапливающихся повреждений	Лекции	1		4	ПК-4 ПК-9
5 Оценка показателей надежности по результатам эксплуатации Взаимосвязь надежности и цикличности функционирования сложных систем. Сбор, обработка и анализ первичной информации о надежности ПС. Формы технической документации содержащих сведения о надежности парка ПС. Требования, предъявляемые к информации о надежности. Методика статистической обработки данных. Испытания узлов ПС на надежность	Лекция	1		2	ПК-4 ПК-9
6 Принципы определения оптимального уровня надежности объектов и целесообразной продолжительности их эксплуатации. Отказы, повреждения, неисправности	Практическое занятие	2		2	ПК-4 ПК-9
Контрольная работа		0		2	ПК-4 ПК-9
Консультации		0	6	0	
Защита контрольной работы		1		0	
Зачет с оценкой		2		0	
ИТОГО:	35	11	6	18	

5.4 Дисциплина «Тяговые электрические машины»

Всего часов — 41, том числе контактных — 23.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1 Общая характеристика ТЭМ.	Лекция	2		2	ПК-1 ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.3
2 Магнитные явления и магнитные характеристики ТЭМ. Рабочие характеристики ТЭМ. Тепловые явления в ТЭМ	Лекция	2		2	ПК-7, ПСК-3.1 ПСК-3.3
3 Принципы регулирования ТЭД. Процессы на коллекторе ТЭМ. Работа ТЭД в неустановившихся режимах работы	Лекция	2		3	ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.3
4 Перспективные виды тяговых приводов локомотивов. Вспомогательные машины и преобразователи	Лекция	2		3	ПСК-3.1 ПСК-3.3
5 Общие принципы и порядок проектирования ТЭД	Практическое занятие	2		2	ПСК-3.1 ПСК-3.3
6 Методика расчета электромеханических и регулировочных характеристик ТЭД	Практическое занятие	2		2	ПСК-3.1 ПСК-3.3
7 Экспериментальное снятие электромеханических и регулировочных характеристик ТЭД	Лабораторная работа	2		2	ПСК-3.1 ПСК-3.3
Контрольная работа		0		2	ПК-1 ПК-7 ПСК-3.1 ПСК-3.3
Консультации		0	6	0	
Защита контрольной работы		1		0	
Зачет с оценкой		2		0	
ИТОГО:	41	17	6	18	

5.5 Дисциплина «Подвижной состав железных дорог»

Всего часов — 37, том числе контактных — 19.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1.1 Общие сведения о подвижном составе (самоходный и несамоходный) железнодорожного транспорта общего и необщего назначения	Лекция	2		2	ПК-1
1.2 Основные серии электроподвижного состава, тепловозов и дизель-поездов и их обозначения	Лекция	2		2	ПК-1 ПК-7
1.3 Электроподвижной состав постоянного и переменного тока	Лекция	2		4	ПК-1 ПК-7
1.4 Общие сведения о локомотивном хозяйстве	Лекция	2		4	ПК-1 ПК-2 ПК-3
1.5 Изучение видов тяги и типов локомотивов. Классификация локомотивов. Основные серии: электровозов и электропоездов; тепловозов и дизель-поездов; других самоходных единиц подвижного состава. Обозначения подвижного состава. Осевая характеристика и ее содержание.	Практическое занятие	2		2	ПК-1 ПК-2 ПК-3
Контрольная работа		0		4	ПК-1 ПК-2, ПК-3
Консультации		0	6	0	
Защита контрольной работы		1		0	
Зачет с оценкой		2		0	
ИТОГО:	37	13	6	18	

5.6 Дисциплина «Теория тяги поездов»

Всего часов — 52, том числе контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1 Силы, действующие на поезд. Удельные силы. Сила тяги. Тяговые характеристики локомотива. Силы сопротивления движению поезда. Тормозная сила поезда при механическом торможении	Лекция	2		4	ПК-1 ПК-2
2 Диаграмма удельных равнодействующих сил поезда. Сила инерции. Физическая модель поезда. Основное уравнение движения поезда	Лекция	2		2	ПК-1 ПК-2
3 Математическая модель процесса движения поезда. Блок-схема математической модели процесса движения поезда	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-2
4 Тяговые расчеты поезда на электрифицированном участке. Определение критической массы состава. Пример построения кривых движения поезда. Тормозные расчеты	Лекция	2		2	ПК-1 ПК-2
5 Диаграмма удельных результирующих сил поезда. Расчет сопротивления движению поезда. Расчет тормозной силы при фрикционном торможении. Аналитический метод вычисления основных уравнений движения поезда	Практическое занятие	2		2	ПК-1 ПК-2
6. Построение кривых движения поезда. Построение зависимости $v(s)$ методом МПС. Построение зависимости $t(s)$ методом МПС. Определение времени замедления и разгона поезда при остановке его на промежуточной станции. Расчет технической и участковой скоростей движения поезда. Выполнение расчета тормозных сил. Решение тормозных задач методом МПС	Практическое занятие	2		2	ПК-1 ПК-2

7 Тяговые расчеты в программном продукте «ОМЕГА-П»	Лабораторная работа	2		2	ПК-1 ПК-2
Проектная работа		0		8	ПК-1 ПК-2
Консультации		0	12	0	
Защита контрольной работы		1		0	
Зачет с оценкой		2		0	
ИТОГО:	52	16	12	24	

5.7 Дисциплина «Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза»

Всего часов — 52, том числе контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1 Назначение, принцип действия и классификация тормозных систем. Принципиальные схемы тормозов ж.-д. подвижного состава. Теоретические основы торможения и управления тормозами подвижного состава	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1
2 Механическая часть тормоза. Расчет тепловых режимов фрикционного тормоза. Приборы управления автоматическими тормозами	Лекция	2		2	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1,
3 Приборы и устройства торможения. Расчет основных параметров тормозных систем. Электропневматические тормоза. Автоматическое регулирование тормозных сил	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1
4 Приборы и устройства питания сжатым воздухом. Воздухопровод и арматура. Газодинамические процессы в тормозной магистрали и их расчет. Содержание, эксплуатация и ремонт тормозов. Устройство зарядки и отпуска тормозов	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1
5 Методы оценки безопасности движения поездов. Основы теории организации обеспечения безопасности движения поездов.	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1

Приборы и системы безопасности подвижного состава					
6 Методы и средства обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования. Методы экспертизы качества тормозных систем и систем безопасности	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1
7 Выбор эффективного нажатия тормозных колодок. Расчет передаточного числа рычажной передачи. Расчет диаметра тормозного цилиндра и его выбор. Расчет теплового режима и износа тормозных колодок. Расчеты заклиненного состояния колесных пар	Практическое занятие	2		2	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1
8 Принципиальная пневматическая схема тормозного оборудования транспортного средства. Расчет давлений в тормозных цилиндрах. Расчет тормозных параметров подвижного состава при регулировании сил нажатия тормозных колодок	Лабораторная работа	2		1	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1
9 Содержание, эксплуатация и ремонт тормозов. Устройство зарядки и отпуска тормозов	Лабораторная работа	2		1	ПК-1 ПК-2 ПСК-3.1
Проектная работа		0		8	ПК-2 ПСК-3.1
Консультации		0	12	0	
Защита контрольной работы		1		0	
Зачет с оценкой		2		0	
ИТОГО:	52	16	12	24	

5.8 Дисциплина «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава»

Всего часов — 39, том числе контактных — 21.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<p>1 Сооружения и устройства локомотивного хозяйства, их размещение на линиях железных дорог Классификация сооружений и устройств. Размещение основных и оборотных депо. Размещение пунктов технического обслуживания (ПТОЛ). Размещение пунктов экипировки ЭПС</p>	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1
<p>2 Учет наличия и состояния локомотивов Парки локомотивов. Запас локомотивов ОАО «РЖД» и резерв дороги. Парк локомотивов на прочих работах, техническое обслуживание ТО-2. Порядок передачи и пересылки локомотивов и МВС с дороги на дорогу, из одного депо в другое. Исключение локомотивов из инвентарного парка</p>	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1
<p>3 Управление ОАО «РЖД» и локомотивным хозяйством Органы управления ОАО «РЖД». Управление локомотивным хозяйством</p>	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1
<p>4 Порядок взаимодействия эксплуатационного и ремонтного локомотивных депо Временный регламент взаимодействия эксплуатационного локомотивного депо и ремонтного локомотивного депо. Порядок постановки локомотивов на ремонт, техническое обслуживание и модернизацию. Организация ремонта, технического обслуживания и</p>	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1

<p>модернизации локомотивов. Приемка локомотивов после ремонта, технического обслуживания и модернизации. Организация работы в вопросах лубрикации и содержания колесных пар локомотивов. Подготовка и отправка локомотивов и линейного оборудования на ремонт и модернизацию в локомотиворемонтные заводы. Обеспечение сохранности локомотивов, инвентаря и инструмента, находящегося на локомотиве. Постановка локомотивов в запас ОАО «РЖД»</p>					
<p>5 Организация эксплуатационной работы и обеспечения безопасности движения поездов в эксплуатационном локомотивном депо ОАО «РЖД» Организация работы локомотивных бригад. Явка локомотивной бригады на работу. Приемка локомотива. Выезд локомотива на станцию из депо и следование для прицепки к составу. Порядок действий локомотивной бригады перед приведением поезда (локомотива) в движение при отправлении со станции. Выполнение локомотивной бригадой основных обязанностей при управлении движением поезда. Порядок сдачи локомотива. Окончание работы локомотивной бригады в депо, в пункте явки или смены локомотивных бригад. Организация отдыха локомотивных бригад в пунктах смены. Состав эксплуатационного локомотивного депо по должностям</p>	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1
<p>6 Организация эксплуатации локомотивов и методы расчетов эксплуатируемого парка График движения поездов. Способы обслуживания поездов</p>	Лекция	1		2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1

<p>локомотивами.оборот электровоза. Методы расчета потребного парка локомотивов. Графоаналитический метод расчета эксплуатируемого парка локомотивов. График оборота локомотивов. Показатели использования локомотивов</p>					
<p>7 Организация обслуживания локомотивов локомотивными бригадами Состав, обязанности и подготовка локомотивных бригад. Обслуживание локомотивов бригадами, нормирование их труда и отдыха. Выбор протяженности участков работы локомотивных бригад. Определение количества (численности) локомотивных бригад. Способы организации работы локомотивных бригад</p>	Лекция	1		1	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1
<p>8 Управляющая деятельность машиниста и безопасность движения поездов Общие вопросы безопасности движения поездов. Классификация нарушений безопасности движения в поездной и маневровой работе на железных дорогах России. Основные причины нарушения безопасности движения. Надежность машиниста и ее повышение. Машинисты инструкторы – наставники и контролеры. Типовой регламент организации эксплуатационной работы и обеспечения безопасности движения в локомотивном хозяйстве ОАО «РЖД». Технические средства обеспечения безопасности движения поездов на локомотиве. Единая комплексная система управления и обеспечения безопасности на тяговом подвижном составе (ЕКС)</p>	Лекция	1		1	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1
<p>9 Составление графика движения поездов. Узвка работы локомотивов. Составление ведомостей работы электровозов и</p>	Практическое занятие	2		1	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1

оборота локомотивов по основному депо (формы ЦДЛ-1 и ЦДЛ-2). Приёмка электровозов					
10 Определение количественных и качественных измерителей использования электровозов. Организация работы и отдыха локомотивных бригад. Определение потребности в локомотивных бригадах	Практическое занятие	2		1	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПСК-3.1
Контрольная работа		0		2	
Консультации		0	6	0	
Защита контрольной работы		1		0	
Зачет с оценкой		2		0	
ИТОГО:	39	15	6	18	

5.9 Стажировка

Организация стажировки осуществляется в соответствии с Положением ПЛ 2.2.4-2016 «О порядке проведения стажировки слушателей, обучающихся по дополнительным профессиональным программам».

Всего часов — 40, в том числе: аудиторных — 0.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов	Компетенция
1 Практическое изучение устройства тяговых электрических машин	Работа с учебными изданиями, приобретение профессиональных и организаторских навыков, изучение организации и технологии производства работ, непосредственное участие в планировании работы организации, работа с документацией, выполнение функциональных обязанностей должностных лиц (в качестве временно исполняющего обязанности или дублера), участие в совещаниях и деловых встречах	8	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-9 ПСК-3.1 ПСК-3.2 ПСК-3.3 ПСК-3.4
2 Практическое изучение принципиальных схем тормозов ж.-д. подвижного состава, приборов и системы безопасности подвижного состава		8	
3 Практическое изучение способов регулирования скорости электроподвижного состава постоянного тока в режиме тяги и электрического торможения		6	
4 Практическое изучение механической части подвижного состава		6	
5 Практическое изучение организации работы локомотивных бригад		6	
6 Практическое изучение тяговых расчетов поездной работы на электрифицированном участке		4	
7 Оформление дневника стажировки		2	

6 Организационно-педагогические условия

6.1 Общие положения

Реализация ДПП ПП проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данные направления деятельности.

При обучении применяются различные виды занятий — лекции, практические занятия, экскурсии и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы.

Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также практические занятия на специальном оборудовании. Основные методические материалы размещаются на электронном носителе для последующей выдачи слушателям.

6.2 Организационные условия

Для обучения слушателей системы дополнительного профессионального образования университет располагает отдельным зданием ИДПО (Одинарка 1А).

При реализации программ используется учебно-производственная и лабораторная базы университета, которые оснащены современным оборудованием и новейшими техническими средствами обучения:

- лаборатория «Тяговые электрические машины» - ауд. Б1-39, в которой установлены четыре универсальных испытательных станции промышленного типа с пультами управления, выполненных на базе реальных тяговых и вспомогательных электродвигателей локомотивов, натурные образцы электровозных тяговых двигателей ДПЭ-340 и ТЛ-2К1 в разобранном виде;

- тормозная лаборатория – ауд – Б1-32

- лаборатория «Системы управления подвижным составом» - ауд. Б2-53, в которой представлены действующие по цепям управления лабораторные установки с реальным оборудованием:

- электровоз постоянного тока (секция электровоза ВЛ11);

- электровоз переменного тока (электровоз ВЛ80^С);

- электропоезд постоянного тока (электропоезд ЭР2);

- компьютеризированный тренажерный комплекс машиниста электровоза ВЛ11 «ТОРВЕСТ-видео».

Кроме того, что слушатели ИДПО в процессе обучения обеспечиваются необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературой, информационными материалами, они имеют возможность пользоваться

научно-технической библиотекой, имеющей три читальных зала с книжным фондом более 600 тысяч экземпляров.

Занятия осуществляются в пределах рабочего дня с 8³⁰ до 19³⁵, обеденный перерыв с 11⁵⁰ до 12³⁰, имеется возможность питания в пунктах общественного питания университета.

Желающие в свободное от учебы время могут под руководством опытных тренеров заниматься в спортивном комплексе университета.

Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя общежитие гостиничного типа на 109 номеров (35 трехместных, 62 двухместных и 12 одноместных), комбинат общественного питания с сетью столовых и кафе.

Главный учебный корпус университета, здание ИДПО, общежитие слушателей, комбинат общественного питания расположены в живописном месте г. Екатеринбурга в непосредственной близости друг от друга.

6.3 Педагогические условия

Занятия в ИДПО ведут высококвалифицированные преподаватели УрГУПС, имеющие базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, ученую степень и ученое звание, систематически занимающиеся научной и/или научно-методической деятельностью (Приложение А).

6.4 Материально–техническое обеспечение

Здание ИДПО содержит 20 учебных аудиторий общей площадью 1000 м². Из них шесть компьютерных классов, всего 81 компьютер. Все аудитории оборудованы видеопроекторами и мультимедийными средствами.

В главном корпусе используются лаборатории кафедр «Электрическая тяга», а именно:

- лаборатория «Тяговые электрические машины» - ауд. Б1-39, в которой установлены четыре универсальных испытательных станции промышленного типа с пультами управления, выполненных на базе реальных тяговых и вспомогательных электродвигателей локомотивов, натурные образцы электровозных тяговых двигателей ДПЭ-340 и ТЛ-2К1 в разобранном виде;

- тормозная лаборатория – ауд – Б1-32

- лаборатория «Системы управления подвижным составом» - ауд. Б2-53), в которой представлены действующие по цепям управления лабораторные установки с реальным оборудованием:

- электровоз постоянного тока (секция электровоза ВЛ11);

- электровоз переменного тока (электровоз ВЛ80^С);

- электропоезд постоянного тока (электропоезд ЭР2);

- компьютеризированный тренажерный комплекс машиниста электровоза ВЛ11 «ТОРВЕСТ-видео» (Приложение Б).

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Компьютер, проектор, экран, доска
Лаборатория	Практические работы	Лабораторные стенды, учебные макеты
Компьютерный класс	Практические занятия	Компьютеры, программы

6.5 Самостоятельная работа слушателя

Самостоятельная работа слушателя является продолжением аудиторных занятий и включает в себя следующие виды работ:

- изучение учебно – методического материала, учебной литературы;
- написание контрольных, проектных и итоговых аттестационных работ;
- стажировка.

7 Формы аттестации

7.1 Формы и методы аттестаций

Оценка качества освоения данной ДПП ПП осуществляется на основе зачета, экзамена и защиты итоговой аттестационной работы (таблица 7.1).

Таблица 7.1 – Перечень применяемых форм и методов контроля для оценки результатов обучения слушателей

Наименование формы контроля	Краткая характеристика формы контроля	Представление контрольных заданий в фонде оценочных средств
Зачет	Форма периодической отчетности слушателя, определяемая учебным планом подготовки. Служит формой проверки качества выполнения слушателями лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, прохождения стажировки. Оценка за зачет может выставляться как по шкале «зачтено» / «не зачтено», либо по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».	Перечень вопросов к зачету или база тестовых вопросов
Итоговая аттестационная работа	Конечный продукт самостоятельной письменной работы, формируемый на основании выбранной темы, материал которого логически изложен, показывающий умение делать обобщения и выводы. Контролирует: умение работать с объектами изучения, справочной и энциклопедической литературой, собирать и систематизировать практический материал, самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, соблюдать форму научного исследования, пользоваться глобальными информационными ресурсами, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств и созданию содержательной презентации выполненной работы.	Тематика итоговых аттестационных работ

7.2 Промежуточная аттестация

Перечень форм аттестации по дисциплинам приведен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Перечень форм аттестации по дисциплинам ДПП ПП

Дисциплина	Форма аттестации	Вид аттестации	Система оценивания
1. Тяговые электрические машины	зачет	письменно по билетам	Отл, хор, удовл., неудовл.
2. Подвижной состав железных дорог	зачет	письменно по билетам	Отл, хор, удовл., неудовл.
3. Системы управления подвижным составом	зачет	письменно по билетам	Зачет/незачет
4. Теория тяги поездов	зачет	письменно по билетам	Отл, хор, удовл., неудовл.
5. Механическая часть подвижного состава	зачет	письменно по билетам	Отл, хор, удовл., неудовл.
6. Организация обеспечения безопасности движения поездов и автоматические тормоза	зачет	письменно по билетам	Отл, хор, удовл., неудовл.
7. Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава	зачет	письменно по билетам	Отл, хор, удовл., неудовл.
8 Надежность подвижного состава	зачет	письменно по билетам	Отл, хор, удовл., неудовл.

Критерии оценивания промежуточной аттестации приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценочное средство сформированности компетенций	Компетенция не сформирована, соответствует академической оценке «неудовлетворительно»	Уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «удовлетворительно»	Уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «хорошо»	Уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «отлично»
Перечень понятий, требуемых к освоению	-	-	-	100% знание основных понятий изучаемой дисциплины
Тексты практических лабораторных занятий	Минимальный ответ, отсутствует анализ проведенного занятия	Анализ проведенного занятия содержит ошибочные суждения, рекомендации	Анализ проведенного занятия верный, рекомендации содержат ошибочные	Анализ проведенного занятия верный, рекомендации соответствуют необходимым

		так же содержат ошибочные суждения	суждения	выводам
Требования к содержанию практических и лабораторных работ и качеству их выполнения	Минимальное соответствие требованиям	Содержание соответствует требованиям, имеются незначительные ошибки. Оформление не в полной мере соответствует требованиям.	Содержание соответствует требованиям, имеются незначительные ошибки. Оформление в полной мере соответствует требованиям	Содержание соответствует требованиям, ошибки отсутствуют. Оформление в полной мере соответствует требованиям
Требования к зачету	Отсутствуют знания учебного материала по соответствующей дисциплине	Имеется полное знание учебного материала.		
Требования к дифференцированному зачету	Отсутствуют знания учебного материала по соответствующей дисциплине.	Имеется знание учебного материала, успешно выполнены предусмотренные в программе практические и лабораторные задания, Допущены погрешности в ответе на зачете, но слушатель обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Имеется полное знание учебного материала, успешно выполнены предусмотренные в программе практические и лабораторные задания, усвоивший необходимую литературу, рекомендованную в программе.	Имеется систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические и лабораторные задания, предусмотренные программой, усвоивший необходимую литературу, рекомендованную программой.

7.3 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в виде защиты итоговой аттестационной работы, которую слушатели выполняют по окончанию обучения. Для проведения защиты приказом директора АКО создается аттестационная комиссия в составе: председатель, члены, секретарь. По результатам защиты и ответам на вопросы слушателю выставляется оценка по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания итоговой аттестации приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Критерии оценивания итоговой аттестации

Критерии оценки	Неудовлетворительно	Уровень 1 (оценка «удовлетворительно»)	Уровень 2 (оценка «хорошо»)	Уровень 3 (оценка «отлично»)
Актуальность и обоснование выбора темы	Тема не актуальна, работа выполнена с нарушением целевой установки	Тема актуальна, работа выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы	Работа выполнена в соответствии с целевой установкой, тема актуальна и после незначительной доработки может быть внедрена на производстве	Выбор темы обоснован, тема актуальна, и может быть внедрена на производстве
Степень завершенности работы	Работа не завершена	Работа завершена, но есть серьезные ошибки	Работа завершена, но есть замечания	Работа завершена полностью
Объем и глубина знаний по теме	Минимальный объем знаний по теме, отсутствует глубина изучения проблемы	Допущена грубая погрешность в логике вывода одного из наиболее значимых выводов	Раскрыты цель задачи ВКР, допущена погрешность в логике вывода одного из значимых выводов	Раскрыты цель задачи ВКР, логика каждого наиболее значимого вывода
Достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов	Отсутствует обоснованность полученных результатов и выводов	Анализ результатов содержит ошибочные суждения, рекомендации также содержат ошибочные суждения	Анализ результатов верный, результаты достоверны, рекомендации содержат ошибочные выводы	Анализ результатов верный, результаты достоверны, рекомендации соответствуют выводам
Наличие материала, подготовленного к практическому использованию	Не отражены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов работы в практику	Недостаточно отражены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов работы в практику	В работе присутствует материал для практического использования, но после незначительной доработки	В работе присутствует материал для практического использования

Применение новых технологий	Нет применения новых технологий	Применены технологии, которые потеряли свою актуальность	Применены новые технологии	Применены и обоснованы с научной точки зрения новые технологии
Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора)	Работа представлена не полностью, выступление не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы	Работа представлена полностью, доклад структурирован, но длительность выступления превышает регламент	Доклад структурирован, работа представлена полностью, но автор не сумел убедить	Доклад хорошо построен, работа представлена полностью, автор умеет убедить
Эрудиция, использование междисциплинарных связей	Не использованы междисциплинарные связи, студент демонстрирует непонимание содержания ошибок в ВКР	Применена попытка использовать междисциплинарные связи, но они не верны	Применена попытка использовать междисциплинарные связи,	Использованы междисциплинарные связи и эрудиция
Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов	Минимальное соответствие требованиям	Оформление не в полной мере соответствует требованиям	Оформление соответствует требованиям с небольшими замечаниями	Оформление в полной мере соответствует требованиям
Педагогическая ориентация: культура речи, манера общения, умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию	Отсутствует умение использовать презентации при защите ВКР, не способен заинтересовать аудиторию	Обладает низкой культурой речи, манерой общения, умеет использовать наглядные пособия, не способен заинтересовать аудиторию	Обладает высокой культурой речи, манерой общения, умеет использовать наглядные пособия, но не способен заинтересовать аудиторию	Обладает высокой культурой речи, манерой общения, умеет использовать наглядные пособия, способен заинтересовать аудиторию

8 Оценочные материалы

8.1 Дисциплина «Тяговые электрические машины»

8.1.1 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

1. История развития и задачи тягового электромашиностроения. Классификация ТЭМ.
2. Особенности условий работы и технические требования к ТЭМ.
3. Нормируемые номинальные и предельные параметры ТЭМ.
4. Цепь основного потока. Характеристика намагничивания.
5. Нагрузочные характеристики ТЭМ. Виды реакции якоря и их влияние на основной поток.
6. Классификация и общий порядок получения рабочих характеристик ТЭМ.
7. Скоростные эл.-механические и эл.-тяговые хар-ки ТЭД различных систем возбуждения.
8. Характеристики момента и силы тяги ТЭД различных систем возбуждения.
9. Тяговые характеристики ТЭД различных систем возбуждения. Характеристики мощности.
10. Потери и характеристики к.п.д. Способы снижения потерь в ТЭМ.
11. Принципы регулирования ТЭД. Количественные показатели регулируемости ТЭД.
12. Регулирование скорости ТЭД с постоянством силы тяги.
13. Регулирование скорости ТЭД с постоянством мощности.
14. Явление кругового огня на коллекторе. Причины и методы борьбы.
15. Механические причины искрения на коллекторе и пути его снижения.
16. Закономерности распределения напряжения по окружности коллектора.
17. Причины и условия потенциального искрообразования на коллекторе ТЭМ.
18. Количественные критерии потенциальной устойчивости ТЭМ.
19. Методы повышения потенциальной устойчивости коллекторных ТЭМ.
20. Процесс коммутации в коллекторных ТЭМ. Классическая теория коммутации.
21. Э.д.с. в коммутирующем контуре и их роль в процессе коммутации.
22. Методы повышения коммутационной устойчивости ТЭМ.
23. Вихревые токи в магнитопроводе и их влияние на электрические переходные процессы в ТЭД.
24. Индуктивности обмоток ТЭД и их влияние на электрические переходные процессы.
25. Особенности коммутации ТЭД в неустановившихся режимах работы.
26. Особенности потенциальных условий в неустановившихся режимах работы ТЭД.
27. Процессы тепловыделения и теплопоглощения в ТЭМ.
28. Процессы теплопередачи и теплоотдачи в ТЭМ.

29. Общая картина тепловых процессов в ТЭМ. Дифференциальное уравнение теплового баланса машины и его решение.
30. Прикладные методы тепловых расчетов в ТЭМ.
31. Классификация систем вентиляции ТЭМ.
32. Параметры и характеристики вентиляционных систем ТЭМ.
33. Принципы вентиляционного расчета ТЭМ.
34. Применение асинхронных двигателей в качестве тяговых.
35. Применение синхронных двигателей в качестве тяговых. Вентильные тяговые двигатели.
36. Линейные тяговые двигатели.
37. Особенности тяговых трансформаторов ЭПС.
38. Вспомогательные машины и машинные преобразователи ЭПС.
39. Виды и программы испытаний ТЭМ.
40. Метод и схема взаимного нагружения при испытаниях ТЭМ.
41. Схема и методика снятия электромеханических характеристик ТЭМ.
42. Схема и методика проведения коммутационных испытаний ТЭМ.
43. Методика исследования потенциальных условий на коллекторе ТЭМ.
44. Конструкция остовов ТЭД.
45. Конструкция якорей ТЭД и их обмоток.
46. Конструкция магнитной системы ТЭД и ее обмоток.
47. Конструкция коллекторов и щеточного аппарата ТЭД.
48. Зависимость между параметрами ТЭД и тяговой передачи.
49. Методика расчета активного слоя якоря ТЭД.
50. Методика расчета магнитной цепи ТЭД.

8.1.2 Пример билета к зачету

УрГУПС АКО ИДПО 20 / уч. год	БИЛЕТ № по дисциплине «Электрические машины»	УТВЕРЖДАЮ: Директор ИДПО:
<ol style="list-style-type: none"> 1. История развития и задачи тягового электромашиностроения. Классификация ТЭМ 2. Тяговые характеристики ТЭД различных систем возбуждения. Характеристики мощности 3. Схема и методика снятия электромеханических характеристик ТЭМ 		

8.1.3 Тематика проектных и контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематики контрольных работ работ:

- 1) Методы повышения потенциальной устойчивости коллекторных ТЭМ;
- 2) Вспомогательные машины и машинные преобразователи ЭПС;
- 3) Конструкция магнитной системы ТЭД и ее обмоток.

Проектных работ по данной дисциплине не предусмотрено.

8.1.4 Примерная тематика итоговых аттестационных работ

Возможна следующая тематика итоговых аттестационных работ:

- 1) Проектирование тягового электродвигателя для грузового электровоза постоянного тока для повышенных весов поезда;
- 2) Проектирование тягового электродвигателя пассажирского электровоза постоянного тока для скоростного движения;
- 3) Разработка стенда для обкатки колесно-моторных блоков электровозов 2ЭС6;
- 4) Повышение надежности работы коллекторных двигателей.

8.2 Дисциплина «Подвижной состав железных дорог»

8.2.1 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

1. Упрощенная конструктивная схема и принцип действия электровозов и электропоездов. Схема составления электропоездов.

2. Упрощенная силовая схема электровоза постоянного тока. Способы регулирования скорости движения и силы тяги электроподвижного состава постоянного тока. Реверсирование. Электрическое торможение.

3. Основные отличия электроподвижного состава переменного и однофазно-постоянного тока от электроподвижного состава постоянного тока. Упрощенная силовая схема электровоза однофазно-постоянного тока. Способы регулирования скорости движения и силы тяги электроподвижного состава однофазно-постоянного тока. Электровозы двойного питания.

4. Основные узлы и агрегаты механической (экипажной) части. Рамный и тележечный тип экипажа. Кузов и рама локомотива.

5. Тележки, рамы, опоры и возвращающие устройства. Колесные пары. Буксы.

6. Подвешивание тяговых электродвигателей и тяговый привод. Рессорное подвешивание. Автосцепка.

7. Механические тормоза и приборы безопасности.

8 Классификация электрооборудования локомотивов. Вспомогательные электрические машины. Высоковольтные и низковольтные электрические аппараты. Системы управления электроподвижного состава.

9 Принцип действия электрических машин постоянного тока, достоинства и недостатки. Назначение и конструкция основных узлов

тяговых электродвигателей постоянного и пульсирующего тока. Работа тягового электродвигателя постоянного тока.

10. Кривая намагничивания электродвигателя постоянного тока. Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока.

11. Электротяговые характеристики локомотивов и их зависимость от конструктивных параметров колесно-моторного блока. Расчет и построение тяговой характеристики локомотива.

12. Основные показатели использования локомотивов. Виды ремонтов локомотивов, периодичность, краткая характеристика.

13. Общая схема электроснабжения электрических железных дорог. Особенности и схемы питания электрифицированных участков постоянного и переменного тока.

14. Устройство контактной сети, питание, секционирование. Анкерные участки и сопряжения между ними.

15. Какие упругие элементы подвешивания тележек Вам известны. Применение, свойства, преимущества и недостатки.

16 Какую максимальную нагрузку на ось в тоннах могут иметь пассажирские электровозы?

17 Какую максимальную нагрузку на ось в тоннах могут иметь грузовые электровозы?

18 Какую номинальную (расчетную) силу тяги в кН могут развить пассажирские электровозы?

19 Какую номинальную (расчетную) силу тяги в кН могут развить грузовые электровозы?

20 Какое соотношение между моторными и прицепными вагонами должны иметь пригородные поезда?

21 В каком виде торможения локомотив может отдавать накопленную энергию в контактную сеть?

22 Какой вид передачи вращающего момента с силовой установки на колесные пары на тепловозах не применяют?

23 В каком месте на локомотивах располагают тяговые двигатели?

24 Какой вид электрической передачи на тепловозах не применяется?

25 Какую функцию выполняет сглаживающий реактор на электроподвижной состав однофазно постоянного тока?

26 Из каких нижеперечисленных локомотивов может применяться кузов капотного типа?

27 Какой тип кузова чаще всего применяется на отечественных магистральных локомотивах?

28 Какой тип связи между кузовом и тележкой при передаче горизонтальных усилий чаще всего применяется на магистральных электровозах III поколения?

29 Какой тип связи между кузовом и тележкой при передаче вертикальных усилий чаще всего применяется в магистральных электровозах III поколения?

30 Какие буксы применяются на пассажирских электровозах серии ЧС?

31 Какие буксы применяются на грузовых локомотивах II и III поколений?

32 Как называется сила, компенсирующая силу, создаваемым тяговым электродвигателем в точке касания колеса с рельсом

33 Как изменится сила сцепления колеса с рельсом при возрастании скорости движения поезда?

8.2.2 Пример билета к зачету

УрГУПС АКО ИДПО 20 / уч. год	БИЛЕТ № по дисциплине «Подвижной состав железных дорог»	УТВЕРЖДАЮ: Директор ИДПО:
<ol style="list-style-type: none">1 Упрощенная конструктивная схема и принцип действия электровозов и электропоездов. Схема составления электропоездов.2 Устройство контактной сети, питание, секционирование. Анкерные участки и сопряжения между ними.3 Классификация электрооборудования локомотивов. Вспомогательные электрические машины. Высоковольтные и низковольтные электрические аппараты.		

8.2.3 Тематика проектных и контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематики контрольных работ:

- 1 Способы обслуживания локомотивов локомотивными бригадами и поездов локомотивами. Организация труда и отдыха локомотивных бригад.
- 2 Общая схема электроснабжения электрических железных дорог. Особенности и схемы питания электрифицированных участков постоянного и переменного тока.
- 3 Классификация сил, действующих на поезд. Режимы движения поезда и удельные силы. Расчет удельной результирующей силы, действующей на поезд, в различных режимах движения.

Проектных работ по данной дисциплине не предусмотрено.

8.2.4 Примерная тематика итоговых аттестационных работ

Возможна следующая тематика итоговых аттестационных работ:

- 1 Проектирование цеха текущего ремонта ТР-3 в сервисном локомотивном депо;

- 2 Проектирование пункта технического обслуживания электровозов с комплексной механизацией;
- 3 Совершенствование работы локомотивных бригад и локомотивов; Проектирование цехов текущих ремонтов
- 4 ТР-1, ТР-2 в сервисном депо электровозов.

8.3 Дисциплина «Системы управления подвижного состава»

8.3.1 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

1. Отличия ЭПС постоянного тока по способу возбуждения ТЭД?
2. Как различается ЭПС переменного тока по преобразователям электрической энергии?
3. Виды преобразования электрической энергии на ЭПС переменного тока.
4. Виды систем управления.
5. Способы регулирования скорости. Требования.
6. Способы перегруппировки ТЭД. Требования.
7. Перегруппировка ТЭД коротким замыканием части ТЭД.
8. Перегруппировка ТЭД замыканием части ТЭД на переходный резистор.
9. Перегруппировка ТЭД с помощью вентиляей.
10. Мостовой способ перегруппировки.
11. Импульсное регулирование напряжения.
12. Резисторный пуск.
13. Принцип расчета ступеней пускового резистора.
14. Назначение и расчет маневровых и дополнительных ступеней пуска.
15. Принцип теплового расчета резисторов.
16. Способы изменения магнитного потока.
17. Расчет сопротивлений шунтирующих резисторов.
18. Роль индуктивных шунтов.
19. Импульсное регулирование тока возбуждения ТЭД.
20. Виды электрического торможения.
21. Анализ устойчивости системы резисторного торможения ТЭД последовательного возбуждения.
22. Анализ устойчивости системы рекуперативного торможения ТЭД последовательного возбуждения.
23. Анализ устойчивости системы рекуперативного торможения ТЭД независимого о возбуждения.
24. Система резисторного торможения с ТЭД последовательного возбуждения.
25. Внешние характеристики генераторов рекуперативного торможения.
26. Система рекуперативного торможения с противовозбуждением генератора.

27. Циклическая стабилизация токов рекуперации.
28. Система рекуперативного торможения при параллельном и смешанном возбуждении ТЭД.
29. Рекуперативно – резисторное торможение.
30. Способы регулирования скорости, которые применяются на ЭПС переменного тока?
31. Виды регулирования напряжения посредством изменения коэффициента трансформации трансформатора.
32. Способы межпозиционных переключений выводов тягового трансформатора. Требования.
33. Особенности работы и конструкции переходного реактора.
34. Высоковольтное и низковольтное регулирование напряжения трансформатора. Сравнение.
35. Фазовое регулирование напряжения на ЭПС переменного тока.
36. Виды электрического торможения на ЭПС переменного тока.
37. Резисторное торможение на ЭПС выпрямительного типа.
38. Устойчивость работы ТЭД на инвертор.
39. Система рекуперативного торможения α -const.
40. Система рекуперативного торможения δ -const.
41. Схемы выпрямления. Сравнение.
42. Пульсация выпрямленного тока. Сглаживание.
43. Коммутация тока выпрямителем.
44. Внешние характеристики выпрямительной установки.
45. Электровоз постоянного тока: Схема последовательного соединения ТЭД.
46. Электровоз постоянного тока: Этапы перехода с СП на П-соединение ТЭД.
47. Электровоз постоянного тока: Схема параллельного соединения ТЭД.
48. Электровоз постоянного тока: Цепи управления ПкР и ПкД.
49. Электровоз постоянного тока: Цепи управления ПкС и ПкТ.
50. Электровоз постоянного тока: Схема цепей ослабления возбуждения ТЭД.
51. Электровоз переменного тока: Схема питания ТЭД на 1-ой позиции ЭКГ.
52. Электровоз переменного тока: Схема питания ТЭД на 17-ой позиции ЭКГ.
53. Электровоз переменного тока: Схема питания ТЭД на 33-ей позиции ЭКГ.
54. Электровоз переменного тока: Схемы межпозиционного перехода.
55. Электровоз переменного тока: Схема силовых цепей в режиме электрического торможения.
56. Электровоз переменного тока: Схема управления линейными контакторами.

57. Электровоз переменного тока: Схема управления серводвигателем ЭКГ.
58. Электровоз переменного тока: Схема цепей ослабления возбуждения ТЭД.
59. Основные параметры силовых цепей ЭПС.
60. Определение переходных процессов.
61. Классификация и методы анализа переходных процессов.
62. Расчет токов установки РП и БВ.

8.3.2 Пример билета к зачету

УрГУПС АКО ИДПО 20__/__/__ уч. год	БИЛЕТ № по дисциплине «Системы управления подвижного состава»	УТВЕРЖДАЮ: Директор ИДПО:
1 Электровоз постоянного тока: Схема последовательного соединения ТЭД. 2 Виды электрического торможения на ЭПС переменного тока. 3 Система рекуперативного торможения при параллельном и смешанном возбуждении ТЭД.		

8.3.3 Тематика проектных и контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна проектная работа. Тематика проектной работы:

«Системы управления подвижного состава».

Контрольных работ по данной дисциплине не предусмотрено.

8.3.4 Примерная тематика итоговых аттестационных работ

Возможна следующая тематика итоговых аттестационных работ:

- 1 Проектирование систем управления электровоза постоянного тока с импульсным регулированием напряжения тяговых двигателей.
- 2 Повышение использования мощности тяговых двигателей грузового электровоза 2ЭС6 при последовательном возбуждении тяговых двигателей.
- 3 Анализ жесткости тяговых характеристик электровоза 2ЭС6.
- 4 Улучшение тягово-энергетических характеристик грузового электровоза постоянного тока.

8.4 Дисциплина «Теория тяги поездов»

8.4.1 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

- 1 Классификация сил, действующих на поезд.

- 2 Образование силы тяги.
- 3 Основной закон локомотивной тяги.
- 4 Коэффициент сцепления колеса с рельсом, его физическая природа и зависимость от скорости движения локомотива.
- 5 Боксование, причины возникновения и последствия боксования.
- 6 Классификация сил сопротивления движению поезда.
- 7 Основное сопротивление движению поезда, его физическая природа, вычисление удельного основного сопротивления движению поезда.
- 8 Дополнительное сопротивление движению поезда, его составляющие, вычисление удельного дополнительного сопротивления движению поезда.
- 9 Образование тормозной силы при механическом торможении.
- 10 Условие безюзового торможения.
- 11 Вычисление удельной тормозной силы поезда.
- 12 Диаграмма удельной равнодействующей силы поезда.
- 13 Сила инерции поезда, ее физическая природа и вычисление.
- 14 Физическая модель движения поезда.
- 15 Коэффициент инерции движения поезда, его физическая природа и вычисление.
- 16 Математическая модель процесса движения поезда, ее особенности.
- 17 Блок-схема математической модели процесса движения поезда.
- 18 Порядок выполнения вычислительных процедур при решении основного уравнения движения поезда.
- 19 Интегрирование основного уравнения движения поезда.
- 20 Способы вычисления основного уравнения движения поезда.
- 21 Построение зависимости скорости движения поезда от пути методом МПС.
- 22 Построение зависимости времени движения поезда от пути методом МПС.
- 23 Вычисление основного уравнения движения поезда с применением ПЭВМ.
- 24 Решение тормозной задачи при служебном торможении.
- 25 Решение тормозной задачи при экстренном торможении.
- 26 Задачи и области применения тяговых расчетов.
- 27 Алгоритмы производства тяговых расчетов.
- 28 Виды масс составов и их определения.
- 29 Расчет критической массы состава.
- 30 Проверка критической массы по взятию поезда с места.
- 31 Проверка критической массы состава по длине приемо-отправочных путей.
- 32 Расчет массы состава с учетом кинетической энергии движения поезда.

8.4.2 Пример билета для зачета

УрГУПС АКО ИДПО 20 / уч. год	БИЛЕТ № по дисциплине «Теория тяги поездов»	УТВЕРЖДАЮ: Директор ИДПО:
1 Классификация сил, действующих на поезд. 2 Сила инерции поезда, ее физическая природа и вычисление. 3 Построение зависимости времени движения поезда от пути методом МПС.		

8.4.3 Тематика проектных и контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна проектная работа. Тематика проектной работы:

«Тяговые расчеты поездной работы электрифицированного участка».

Контрольных работ по данной дисциплине не предусмотрено.

8.4.4 Примерная тематика итоговых аттестационных работ

Возможна следующая тематика итоговых аттестационных работ:

1 Анализ исследования движения магистральных электропоездов в кривых малого радиуса.

2 Разработка лабораторного практикума для формирования навыков управления на тренажерном комплексе ВЛ11К.

3 Повышение эффективности работы микропроцессорных систем управления на современных локомотивах.

4 Повышение надежности ходовой части локомотива за счет внедрения автоматизированных систем контроля.

8.5 Дисциплина «Механическая часть подвижного состава»

8.5.1 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

1 Расчет рамы тележки как статически определимой системы.
Преимущества и недостатки

2 Определение геометрических параметров сечений боковин рамы тележки

3 Расчет продольной развески тележки

4 Изготовление и испытание винтовых рессор. Способы повышения срока службы рессор

5 Расчет прогиба и жесткости листовых рессор

- 6 Расчет прочности листовых рессор без учета влияния хомута и коренных листов
- 7 Расчет прочности листовых рессор с учетом влияния хомута и коренных листов
- 8 Силы трения при работе листовых рессор. Коэффициент относительного трения листовых рессор
- 9 Уточненный расчет листовых рессор
- 10 Расчет листовых рессор на усталость. Способы повышения усталостной прочности рессор
- 11 Расчет прогиба и жесткости винтовых рессор
- 12 Расчет прочности винтовых рессор
- 13 Расчет многорядных винтовых рессор. Требования, предъявляемые к ним
- 14 Расчет конических винтовых пружин
- 15 Расчет винтовых рессор на усталость. Способы повышения усталостной прочности
- 16 Периодические и аperiodические рессоры с трением и без трения и их сравнение
- 17 Расчет рамы тележки как статически неопределимой системы
- 19 Расчет резиновых элементов, применяемых на подвижном составе
- 20 Возвращающие силы при люлечном подвешивании кузова
- 21 Силы, действующие на рамы тележек локомотивов при работе тяговых двигателей
- 22 Силы, возникающие при напрессовке центра на ось колесной пары
- 23 Расчет сил, действующих на ось колесной пары
- 24 Расчет прочности оси колесной пары
- 25 Расчет прочности колесного центра
- 26 Напряжения в бандажах, возникающие при посадке их на обод
- 27 Расчет буксовых подшипников скольжения
- 28 Расчет общей прочности кузова. Расчетные режимы и расчетная схема
- 29 Расчет кузова на устойчивость от выпучивания. Критические напряжения. Способы предотвращения выпучивания кузова
- 30 Поглощающие аппараты. Расчет силовой характеристики поглощающего аппарата
- 31 Определение геометрических параметров тележки
- 32 Развеска электровоза и ее роль в улучшении тяговых свойств и воздействия на путь
- 33 Продольная и поперечная развеска кузова
- 34 Назначение рессорного подвешивания. Требования к схемам рессорного подвешивания
- 35 Расчет рам тележек на усталость. Способы повышения усталостной прочности сварных рам тележек
- 36 Повышение коэффициента использования сцепной массы и улучшение динамического вписывания в кривые с помощью пневморессор

- 37 Вертикальная статическая и динамическая нагрузки, действующие на рамы тележек
- 38 Центробежная сила и давление ветра, действующие на рамы тележек
- 39 Вертикальная кососимметричная нагрузка, действующая на рамы тележек
- 40 Ударные нагрузки по автосцепке
- 41 Силы, возникающие в раме тележки при выкате средней колесной пары
- 42 Силы, возникающие в раме тележки при выкате крайней колесной пары
- 43 Аппроксимация характеристик резиновых элементов, применяемых на подвижном составе
- 44 Расчет подшипников качения. Повышение надежности работы подшипников качения
- 45 Челюстные буксы, их недостатки
- 46 Кузова, их классификация. Сравнение кузовов различных типов
- 47 Ударно-тяговые аппараты, их классификация и устройство
- 48 Состав механической части подвижного состава
- 49 Классификация тележек подвижного состава
- 50 Классификация подвижного состава
- 51 Ограничение параметров подвижного состава
- 52 Требования к механической части подвижного состава
- 53 Новые и перспективные конструкции узлов механической части
- 54 Устройство листовых рессор
- 55 Подрезиненные колеса, их преимущества и недостатки
- 58 Преимущества пневморессор по сравнению с листовыми и винтовыми рессорами
- 57 Способы регулирования жесткости и демпфирующей способности пневморессор
- 58 Локомотивы и другие виды подвижного состава, на которых применены пневморессоры
- 59 Виды связи кузова и тележки
- 60 Условия работы и классификация колесных пар
- 61 Оси колесных пар. Основные неисправности осей и способы повышения службы осей
- 62 Бандажи и центры колесных пар. Основные неисправности. Способы повышения срока службы бандажей. Лубрикаторы
- 63 Буксовые подшипники. Их классификация. Сравнение подшипников скольжения и качения
- 64 Устройство буксовых подшипников скольжения. Способы улучшения жидкостного трения в подшипниках скольжения
- 65 Подшипники качения. Их классификация. Сравнение различных типов подшипников качения
- 66 Буксы, их классификация

67 Поводковые буксы, их преимущества по сравнению с челюстными буксами

68 Буксы с цилиндрическими направляющими

69 Устройство кузовов. Рама, боковые стенки и крыша кузова

8.5.2 Пример билета для зачета

УрГУПС АКО ИДПО 20__ / __ уч. год	БИЛЕТ № по дисциплине «Механическая часть подвижного состава»	УТВЕРЖДАЮ: Директор ИДПО:
1 Расчет рамы тележки как статически определимой системы. Преимущества и недостатки 2 Поводковые буксы, их преимущества по сравнению с челюстными буксами 3 Классификация тележек подвижного состава		

8.5.3 Тематика проектных и контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна проектная работа. Тематика проектной работы:

«Проектирование тележки подвижного состава».

Контрольных работ по данной дисциплине не предусмотрено.

8.5.4 Примерная тематика итоговых аттестационных работ

Возможна следующая тематика итоговых аттестационных работ:

1 Снижение расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов за счет уменьшения трения в системе «колесо-рельс».

2 Усовершенствование технологии обточки колесных пар без выкатки.

3 Повышение долговечности подшипников качения и тяговых зубчатых передач локомотива.

4 Выбор схемы и расчет рессорного подвешивания электровозов нового поколения.

8.6 Дисциплина «Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза»

8.6.1 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

1 Природа возникновения сил трения-сцепления.

3 Последствия юза и блокирования колесных пар.

4 Основные процессы, протекающие в тормозной магистрали.

5 ЭПТ и его особенности.

6 Какие тормоза подвижного состава называют автоматическими?

7 Какие тормоза являются фрикционными?

- 8 Какие тормоза считают прямодействующими?
- 9 Какие тормоза являются динамическими?
- 10 Условие безюзового торможения.
- 11 Формула для вычисления коэффициента сцепления колес с рельсами.
- 12 Расчетная система нажатий.
- 13 Расчетный тормозной коэффициент поезда и потребное расчетное тормозное нажатие.
- 14 Основное отличие ТРП локомотивов и вагонов.
- 15 Действительный коэффициент силы нажатия тормозных колодок.
- 16 Какого рода бывают рычаги? Как находится передаточное число рычагов?
- 17 Назначение автоматических регуляторов ТРП и их типы.
- 18 Как сочетаются свойства автоматичности и прямодействия тормозов в грузовых поездах с кранами машиниста №394?
- 19 Недостатки существующих поездных кранов машиниста (КМ).
- 20 Каким путем в КМДУ создаются три темпа снижения давления посредством одного электропневматического выпускного вентиля?
- 21 Последовательность действий при смене кабин управления локомотивом с блокировочным устройством №367М.
- 22 Основные требования, предъявляемые к поездным КМ.
- 23 Характеристика КМ №334Э.
- 24 Описание конструкции и принцип работы КМ №130.
- 25 Описание конструкции и принцип работы КВТ №215.
- 25 Назначение воздухораспределителей (ВР). Основные требования к ВР.
- 26 Особенности ВР №292.
- 27 От каких факторов зависит давление в тормозном цилиндре (ТЦ) при использовании ВР №292 и применении полного служебного торможения (ПСТ)?
- 28 Особенности ВР №483. Каким образом ВР №483 придаются повышенные свойства мягкости?
- 29 Что изменяет в работе ВР №483 переключатель режимов «равнинный/горный»?
- 30 Что изменяет в работе ВР №483 переключатель грузовых режимов торможения?
- 31 Из каких основных частей состоит электровоздухораспределитель №305 и их назначение?
- 32 Из каких основных узлов состоит 2-х проводный ЭПТ?
- 33 С какой целью в ЭПТ применяется два рода тока?
- 34 Назначение контрольного реле КР в схеме двухпроводного ЭПТ.
- 35 Назначение контроллера КМ №395.
- 36 Как обеспечивается автоматичность тормоза в 2-х проводном ЭПТ?
- 37 Как обеспечивается свойство прямодействия в схеме двухпроводного ЭПТ?
- 38 Противоюзные устройства и их особенности.

- 39 Перспективы применения и совершенствования регуляторов тормозного нажатия.
- 40 Назначение дисковых тормозов и их особенности.
- 41 Назначение магнитно-рельсовых тормозов и их особенности.
- 42 Основные требования, предъявляемые к компрессорам и главным резервуарам (ГР).
- 43 Основные признаки для классификации компрессоров.
- 44 Характеристики поршневых компрессоров. Характеристики винтовых компрессоров.
- 45 Основные принципы расчета компрессора локомотива и объема его ГР.
- 46 Полное опробование тормозов в поездах. Сокращенное опробование тормозов в поездах.
- 47 Контрольная проверка тормозов в пути следования. Порядок выполнения.
- 48 Контрольная проверка тормозов на станции. Порядок выполнения.
- 49 Порядок включения и размещения тормозов в поезде.
- 50 Устройство УЗОТ. Назначение, работа и достоинства.
- 51 Выражение для расчета продольно-динамических реакций.
- 52 Коэффициент использования сцепления и его составляющие. Графическая интерпретация этого показателя. Номограммы тормозных путей с использованием этого критерия.
- 53 Перечислите ограничения при которых нецелесообразно использовать метод расчета тормозного пути численным интегрированием дифференциального уравнения движения поезда по интервалам скорости.
- 54 Факторы, влияющие на безопасность движения поездов.
- 55 Мероприятия направлены на повышение безопасности движения поездов?
- 56 Система САУТ. Достоинства и недостатки.
- 57 Устройство КЛУБ и его особенности.
- 58 Назначение и особенности системы ТСКБМ.
- 59 Назначение функции ДОЗОР в системе КЛУБ.
- 60 Локомотивный объединенный комплекс безопасности БЛОК.
- 61 Методы обнаружения предаварийного и аварийного состояния подвижного состава, а также отказа отдельных элементов конструкции подвижного состава, от нормальной работы которых зависит безопасность движения поездов.
- 62 Многофункциональный комплекс технических средств КТСМ.
- 63 Дистанционная информационная система контроля ДИСК.
- 64 Устройство контроля схода подвижного состава УКСПС.
- 65 Система контроля волочащихся предметов СКВП.
- 66 Основные критерии качества тормозных систем.
- 67 Методы исследования тормозных систем подвижного состава.
- 68 Цели, задачи, организация технической экспертизы.

69 Как производится служебное расследование аварий и крушений?

70 Основные современные направления в создании новых тормозных приборов.

8.6.2 Пример билета для зачета

УрГУПС АКО ИДПО 20__/__ уч. год	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № по дисциплине «Организация безопасности движения и автотормоза»	УТВЕРЖДАЮ: Директор ИДПО:
1 Последствия юза и блокирования колесных пар 2 Назначение контроллера КМ №395 3 Система САУТ. Достоинства и недостатки		

8.6.3 Тематика проектных и контрольных работ

Согласно учебному плану по данной дисциплине предусмотрена одна проектная работа. Тематика проектной работы:

«Расчет пневматических тормозов железнодорожного подвижного состава».

Контрольных работ по данной дисциплине не предусмотрено.

8.6.4 Примерная тематика итоговых аттестационных работ

Возможна следующая тематика итоговых аттестационных работ:

1 Проектирование тормозной системы локомотива с анализом методов осушки сжатого воздуха в пневматической сети поезда.

2 Проектирование тормозной системы локомотива с анализом тормозной эффективности поезда при его разрыве.

3 Анализ работы локомотивных устройств безопасности и пути их совершенствования.

4 Анализ, перспективы развития и совершенствования систем САУТ.

8.7 Дисциплина «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава»

8.7.1 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

1 Состав локомотивного хозяйства.

2 Размещение основных и оборотных депо и пунктов технического обслуживания (ПТОЛ).

3 Инвентарный парк локомотивов.

- 4 Парк локомотивов в распоряжении депо (дороги) и вне распоряжения депо. Эксплуатируемый парк и неэксплуатируемый парк локомотивов.
- 5 Условия постановки электровозов в запас ОАО «РЖД» и резерв железной дороги. Условия передачи ЭПС с дороги на дорогу.
- 6 Основные положения учета и отчетности о ЭПС.
- 7 Дирекции тяги: основные отделы и их задачи.
- 8 Эксплуатационные локомотивное депо: балльность депо, структура управления.
- 9 График движения поездов. Основные особенности.
- 10 Основные способы обслуживания поездов локомотивами. Выбор длин участков локомотивов.
- 11 Оборот локомотива. Расчет норм нахождения электровозов в основном и оборотном депо.
- 12 Как рассчитать эксплуатируемый парк локомотивов при перспективном планировании.
- 13 Расчет эксплуатируемого парка графоаналитическим методом по ведомостям оборота ЦДЛ-1 и ЦДЛ-2 и графикам оборота.
- 14 Как рассчитать эксплуатируемый парк электровозов при оперативном планировании по коэффициенту потребности?
- 15 Расчет показателей использования электровозов.
- 16 Состав и обязанности локомотивных бригад.
- 17 Основные способы обслуживания локомотивов бригадами.
- 18 Организация труда и отдыха локомотивных бригад.
- 19 Расчет продолжительности домашнего отдыха локомотивной бригады.
- 20 Выбор рациональной протяженности участка работы бригад в зависимости от профиля пути.
- 21 Расчет штата локомотивных бригад.
- 22 Основные факторы деятельности машиниста при ведении поезда. Как повысить надежность работы машиниста?
- 23 Машинист-инструктор. Основные обязанности и права.
- 24 Суточный план поездной работы и почасовое планирование.
- 25 Структура диспетчерского управления эксплуатацией локомотивов.
- 26 АРМ дежурного по депо, старшего нарядчика.
- 27 Система ремонтов и технических обслуживаний (ТО), виды ТО и ремонтов, периодичность в настоящее время (распоряжение ОАО «РЖД» № 3р 2005 г.)?
- 28 Работы, выполняемые локомотивными бригадами при ТО-1.
- 29 Сооружения пункта технического обслуживания ПТОЛ для осмотра и экипировки электровозов.
- 30 Способы обслуживания поездов локомотивами.
- 31 Организация работы локомотивного хозяйства. Классы депо.
- 32 Граница и оптимальная длина участков обращения локомотивов.
- 33 Приемка локомотивов.
- 34 Резерв и запас локомотивов.

- 35 Подготовка ЭПС к работе в зимних условиях.
- 36 Эксплуатация локомотивов. Работа машиниста ЭПС.
- 37 Участки обращения локомотивов, плечевая и кольцевая езда, тяговое плечо.
- 38 Основная учетная документация технического состояния локомотивов.
- 39 Классификация нарушений безопасности движения в поездной и маневровой работе. Основные причины нарушений. Проезд запрещающих сигналов.
- 40 Технические средства обеспечения безопасности движения поездов на локомотиве: основные, дополнительные. Единая комплексная система (ЕКС).
- 41 Контроль колесных пар в эксплуатации. Профили бандажей. Измерения параметров бандажей универсальным шаблоном УТ-1.
- 42 Оптимальные сроки службы электровоза и отдельных узлов.
- 43 Методы расчета годовой программы ТО.
- 44 Структура диспетчерского управления эксплуатацией локомотивов.
- 45 Технические средства обеспечения безопасности движения поездов и проезда запрещающих сигналов, устанавливаемые на локомотиве.
- 46 Оборот локомотива. Расчет норм нахождения электровозов в основном и оборотном депо.
- 47 График движения поездов. Основные особенности.

8.7.2 Пример билета для зачета

УрГУПС АКО ИДПО 20__ / __ уч. год	БИЛЕТ № по дисциплине «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава»	УТВЕРЖДАЮ: Директор ИДПО:
1 Способы обслуживания поездов локомотивами. 2 Система ремонтов и технических обслуживаний (ТО), виды ТО и ремонтов, периодичность. 3 Дирекции тяги: основные отделы и их задачи.		

8.7.3 Тематика проектных и контрольных работ

Согласно учебному плану по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

- 1 Расчет эксплуатируемого парка электровозов.
 - 2 Определение количественных и качественных измерителей использования электровозов.
 - 3 Организация работы и отдыха локомотивных бригад.
 - 4 Определение потребности в локомотивных бригадах.
- Проектных работ по данной дисциплине не предусмотрено.

8.7.4 Примерная тематика итоговых аттестационных работ

- Возможна следующая тематика итоговых аттестационных работ:
- 1 Разработка аппаратного цеха ремонтного локомотивного депо.
 - 2 Проектирование цеха ТР-30 электровозов серии 2ЭС6.
 - 3 Проектирование пункта технического обслуживания грузовых электровозов.
 - 4 Совершенствование работы локомотивных бригад и локомотивов.

8.8 Дисциплина «Надежность подвижного состава»

8.8.1 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

- 1 Особенности решения проблемы надежности железнодорожного транспорта общего и необщего пользования.
- 2 Этапы системного подхода к решению проблемы надежности устройств подвижных единиц железнодорожного транспорта.
3. Техничко-экономический принцип определения оптимального уровня надежности устройств, деталей и узлов железнодорожного транспорта.
4. Факторы, определяющие целесообразность продолжительности эксплуатации локомотива.
5. Чем отличаются между собою неисправности, отказ и повреждения?
6. По каким критериям классифицируются разновидности отказов технических объектов?
7. Признаки отказов, установленные отраслевой нормативно-технической документацией.
8. Поясните термины, определяющие компоненты надежности технического объекта.
9. Какими путями возможно наиболее эффективно повысить ремонтпригодность?
10. Основные факторы, влияющие на повышение безотказности узлов и деталей.
11. Определение степени эффективности применения резервирования в целях повышения эксплуатационной надежности.
12. Узлы, подлежащие резервированию в электрическом оборудовании.?
13. Наиболее характерные повреждения тяговых электрических аппаратов на различных этапах наработки.
14. В чем проявляется влияние внешних условий эксплуатации на изменение технического состояния аппаратуры?
15. Техническое состояние узлов тяговых электрических машин и основные причины их эксплуатационных отказов.
16. Основные виды воздействий на полупроводниковые преобразователи на ЭПС, приводящие к их отказам в процессе длительной эксплуатации.
17. Охарактеризуйте применяемые способы поверхностного упрочнения деталей механического оборудования ЭПС.

18. Типичные виды повреждений колесных пар ЭПС, приводящие к состоянию отказа.

19. Характерные свойства потоков отказов технических систем.

20. Отличительные особенности комплексных показателей надежности.

21. Какими количественными показателями оценивают безотказность как составляющую сторону надежности технического объекта?

22. Какие факторы влияют на уровень ремонтпригодности деталей и узлов ЭПС?

23. Количественные показатели, оценивающие долговечность единиц ЭПС.

24. Как по статистическим данным об отказах вычислить численное значение вероятности отказа и вероятности безотказной работы отдельных узлов ЭПС?

25. Охарактеризуйте области практического применения основных законов распределения времени безотказной работы локомотивов или их узлов.

26. Каков вид графика зависимости интенсивности отказов от наработки для большинства технических объектов?

27. Что представляет собой структурная надежность схема сложного технического объекта?

28. Чем принципиально отличаются между собой количественные показатели безотказности: наработка на отказ и наработка до отказа?

29. Как составляется модель мгновенных повреждений?

30. Как составляется модель накапливающихся повреждений?

31. Источники, практически используемые для формирования информации о надежности ЭПС.

32. Каковы основные функции службы надежности локомотивного депо?

33. Охарактеризуйте назначение и объем типовых и контрольных испытаний локомотивов и их узлов.

8.8.2 Пример билета для зачета

УрГУПС АКО ИДПО 2016/17 уч. год	БИЛЕТ № по дисциплине «Надежность подвижного состава»	УТВЕРЖДАЮ: Директор ИДПО:
1 Особенности решения проблемы надежности железнодорожного транспорта общего и необщего пользования. 2 Типичные виды повреждений колесных пар ЭПС, приводящие к состоянию отказа. 3 Количественные показатели, оценивающие долговечность единиц ЭПС.		

8.8.2 Тематика проектных и контрольных работ

Согласно учебному плану по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

- 1 Статистические модели, используемые в теории надежности.
 - 2 Оценка показателей надежности по результатам эксплуатации.
 - 3 Основные направления повышения надежности подвижного состава.
- Проектных работ по данной дисциплине не предусмотрено.

8.8.4 Примерная тематика итоговых аттестационных работ

Возможна следующая тематика итоговых аттестационных работ:

- 1 Повышение ресурса бандажей колесных пар локомотивов за счет применения лубрикации.
- 2 Обеспечение безопасности движения электровозов эксплуатационного локомотивного депо.
- 3 Повышение надежности работы механической части электровозов ВЛ10.

Список использованных источников

Основная литература

- 1 Грищенко А. В., Козаченко Е. В. Новые электрические машины локомотивов: уч. пособие для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. транспорте», 2008. – 271 с.
- 2 Подвижной состав и основы тяги поездов / Под ред. С.И. Осипова. – М.: Транспорт, 1990. – 336 с.
- 3 Плакс А.В. Системы управления ЭПС. М.: Маршрут, 2005. – 360 с.
- 4 Э. И. Бегагоин, С. Н. Заикин. Теория тяги поездов: курс лекций. – Екатеринбург: УрГУПС, 2014. – 98 с.
- 5 Осипов С.И., Осипов С.С., Феоктистов В.П. Теория электрической тяги. / Учебник для студентов вузов ж/д тр-та; – М.: Маршрут. – 2006. – 165 с.
- 6 Нафиков Г.-А.М., Стаценко К.А., Цихалевский И.С. Механическая часть ЭПС. / Часть 1. Прочность конструкций электроподвижного состава. Конспект лекций. - Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
- 7 Асадченко В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава. – М.: УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2006.
- 8 Воробьев Э.В., Ефремов Ю.В., Никонов А.М., Сеньковский А.А., Сидраков А.А. Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения. Учебник для студентов вузов ж.-д. трансп. – М.: Маршрут, 2005.
- 9 Глушко М.И. Развитие тормозных средств подвижного состава. – М.: УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2009.
- 10 Буйносов А.П., Худояров Д.Л. Эксплуатация электрического подвижного состава: конспект лекций. – Екатеринбург: УрГУПС, 2013 – 147 с.
- 11 Данковцев В.Т., Киселев В.И., Четвергов В.А. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 558 с.
- 12 Аполлонский С.М. Надежность и эффективность электрических аппаратов: учеб. пособие. – М.: Лань, 2011. – 448 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2034
- 13 Воробьев А.А., Горский А.В. Надежность электроподвижного состава. Учебник для студентов вузов ж.-д. трансп. – М.: Маршрут, 2005.
- 14 Коваленко В.Н. Надежность устройств железнодорожной автоматики, телемеханики: учебное пособие. Рекомендовано УМО-ж.д. в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов железнодорожного транспорта. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2013. – 87.
https://www.usurt.ru/in/files/umm/umm_6184.pdf

Дополнительная литература

- 1 Дурандин М. Г. Работа тяговых электрических машин в неустановившихся режимах: консп. лекций. – Екатеринбург, 2010. – 64 с.
- 2 Захарченко Д. Д. и др. Тяговые электрические машины и трансформаторы: уч. для вузов ж.-д. трансп./ под ред. Д. Д. Захарченко – М.: Транспорт, 1991. – 295 с.
- 3 Подвижной состав и тяга поездов / Под ред. В.В. Деева и Н.А. Фурьянского. – М.: Транспорт, 1979. – 367 с.
- 4 Осипов С.И. Основы электрической и тепловозной тяги. – М.: Транспорт, 1985.-408 с.
- 5 Усов В.А. Системы управления ЭПС постоянного тока. Учебно-методическое пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010. – 56 с
- 6 В. А. Усов, Н. О. Фролов. Системы управления электрического подвижного состава. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта. – Екатеринбург: УрГУПС, 2012. – 27 с.
- 7 Э. И. Бегагоин, И. М. Пышный, В. А. Тихонов. Тяговые расчеты поездной работы электроподвижного состава: методические рекомендации к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине "Теория тяги поездов". - Екатеринбург : УрГУПС, 2014. - 35 с.
- 8 Бегагоин Э.И., Фролов Н.О., Фетисова Н.Г. Тяга поездов: учебно-методическое пособие. – Екатеринбург: УрГУПС. – 2012. – 47 с.
- 9 Буйносов А.П., Нафиков Г.М., Цихалевский И.С. Вертикальные ускорения и динамические силы взаимодействия электровоза и пути. – УрГУПС, 2012.
- 10 Аброскин П.И. и др. Магистральные электровозы./ Механическая часть электровозов: – М.: Машиностроение, 1967.
- 11 Медель В.Б. Проектирование механической части электроподвижного состава: Учебник для вузов ж.-д. трансп. - М.: Транспорт, 1963.
- 12 Асадченко В.Р. Расчет процессов и устройств пневматических тормозов подвижного состава. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы. – Екатеринбург: УрГУПС, 2012.
- 13 Безопасность движения и эксплуатация железнодорожного транспорта. Сборник нормативных документов: Федеральные законы, Постановления Правительства РФ, Приказы Минтранса России. Изд. 4-е, перераб. и доп. – Екатеринбург: УралЮрИздат, 2012.
- 14 Инструкция ЦТ-901 о порядке пользования локомотивной аппаратурой системы автоматического управления торможением поездов САУТ-Ц: утв. 17.05.2002. – М.: Техинформ, 2006.
- 15 Инструкция ЦШ-ЦТ-907 по эксплуатации комплексного локомотивного устройства безопасности: утв. МПС Российской Федерации 25 апреля 2002 г. – Екатеринбург: УралЮрИздат, 2011.

16 Э. И. Бегагоин, О. И. Ветлугина, В. Я. Шамаева. Особенности организации труда и отдыха локомотивных бригад: метод. рекомендации. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2011. – 30 с.

17 Э. И. Бегагоин, О. И. Ветлугина. Эксплуатация локомотивов: метод. рекомендации. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2012. – 33, [3] с.

18 Буйносов А.П., Виноградов Ю.Н. Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт электрического подвижного состава и проектирование депо: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – 77 с.

19 Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Утверждена Приказом Минтранса России от 4 июня 2012г. №162: приложение № 8 к Правилам технической эксплуатации ж.д. РФ. – Москва: Трансинфо ЛТД, 2012. – 125 с.

20 Инструкция по организации обращения грузовых поездов повышенного веса и длины на железнодорожных путях общего пользования ОАО "РЖД". Утверждена Распоряжением ОАО "РЖД" от 17.12.2010г. №2610р. – Екатеринбург: УралЮрИздат, 2011.

21 Инструкция по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях. ЦТ/814.: – М.: УралЮрИздат, 2001.

22 Инструкция по постановке, консервации и содержанию локомотивов и моторвагонного подвижного состава в запасе МПС России и резерве железной дороги. ЦТ-775. Утверждена МПС РФ 26 августа 2000г. – Екатеринбург: УралЮрИздат, 2012.

23 Инструкция по расшифровке лент и оценке состояния рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона ЦНИИ-2 и мерам по обеспечению безопасности движения поездов. ЦП-515 (с учетом изм. и доп., утв. ЦЗ Семеновым В.Т. 16.07.98г., телеграфного указ. МПС России от 01.09.98г. №С-8120 и указ. МПС России от 30.07.99г. №С-1529у). – Екатеринбург: УралЮрИздат, 2012.

24 Инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог. Утверждена советом по ж.-д. трансп. государств-участников Содружества (протокол от 20-21 октября 2010г.): введ. в д. с 01 января 2011г. Распоряжением ОАО "РЖД" №2745р. – Екатеринбург: УралЮрИздат, 2012.

25 Инструкция ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог: с доп. и изм., утв. указ. МПС России от 11.06.1997 г. № В-705у, от 19.02.1998 г. № В-181у, от 06.06.2001 г. № Е-1018у и от 30.01.2002 г. № Е-72у. – М.: Трансинфо, 2008.

26 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждены Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. №286 в редакции Приказов Минтранса России от 04.06.2012 №162, от 13.06.2012 №164. – Екатеринбург: УралЮрИздат, 2013. – 108 с.

27 Локомотивное хозяйство. Учеб. для вузов. Под ред. С. Я. Айзинбуда. – М.: Транспорт, 1986. – 262 с.

28 Электроподвижной состав. Эксплуатация, надежность и ремонт. Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /А.Т. Головатый и др. – М.: Транспорт, 1983. – 350 с.

29 Айзинбуд С.Я., Кельперис П.И. Эксплуатация локомотивов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1990. – 260 с.

30 Горнов О.Ф., Максимов Н.В., Мейндорф А.В, Озембловский Ч.С., Савченко В.В. Эксплуатация и ремонт подвижного состава электрических железных дорог. 2-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт – 1968, – 344 с.

31 Красковская С.Н., Ридель Э.Э., Черепашенец Р.Г. Текущий ремонт и техническое обслуживание электровозов постоянного тока. – М.: Транспорт, 1989. – 408 с.

32 Папченков С.И. Локомотивное хозяйство: пособие по диплом. проектированию. Для техникумов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1988. – 191 с.

33 Буйносов А.П. Надежность подвижного состава. Методические рекомендации по изучению дисциплины. – Екатеринбург: УрГУПС, 2012. – 48 с.

https://www.usurt.ru/in/files/umm/umm_3013.pdf

34 Буйносов А.П. Надежность подвижного состава. Методические указания к выполнению контрольных работ. – Екатеринбург: УрГУПС, 2012. – 30 с.

https://www.usurt.ru/in/files/umm/umm_4224.pdf

35 Безопасность движения и эксплуатация железнодорожного транспорта. Сборник нормативных документов: Федеральные законы, Постановления Правительства РФ, Приказы Минтранса России. Изд. 4-е, перераб. и доп. – Екатеринбург: УралЮрИздат, 2012.

Составители программы и согласующие

Составители программы

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Руководитель специализации, старший преподаватель кафедры «Электрическая тяга»	Ветлугина О.И.	02.09.19	

Согласующие

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Директор ИДПО АКО	Штин А.Н.	03.09.19	
Начальник УМО ИДПО	Шумаков К.Г.	03.09.19	
Ответственный по СМК ИДПО, старший преподаватель	Пичугина Л.М.	03.09.19	