

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

СОГЛАСОВАНО:

заместитель начальника Северо-Кавказской дирекции тяги по кадрам и социальным вопросам



[Handwritten signature]

А.П. Небеснюк

« » _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по внешним связям и производственной практике

[Handwritten signature]

М.А. Каплюк

« » _____ 2019 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

«ТЯГОВЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ»

(название программы)

(по направлению подготовки (специальности))

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

Общая характеристика программы

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Тяговый подвижной состав» (далее ДПП ПП) разработана в соответствии с требованиями приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» и Положения о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым открытым акционерным обществом «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД»), утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» от 19.01.2016 г. № 86р, с учетом потребности в дополнительном профессиональном образовании работников, в чьи компетенции входят вопросы технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией железнодорожного транспорта.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативных актов Российской Федерации и локальных актов ОАО «РЖД».

ДПП ПП разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», утвержденного Минобрнауки 27.03.2018, №215, квалификационных требований к должностям руководителей и специалистов, указанным в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Минтруда России от 21.08.1998 г. № 37 (в редакции от 14.02.2014 г.) и профессиональных стандартов: «Специалист по оперативному руководству колонной локомотивных бригад тягового подвижного состава, бригад специального железнодорожного подвижного состава, машинистами кранов на железнодорожном ходу» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 12.02.2018 г., № 77н), «Руководитель участка производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.12.2015 г., № 943н).

ДПП ПП «Тяговый подвижной состав» предназначена для дополнительного профессионального образования руководителей и специалистов, имеющих непрофильное высшее (гуманитарное, экономическое и др.) образование и квалификацию «бакалавр», путем освоения программы профессиональной переподготовки.

Реализация ДПП ПП направлена на приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности в сфере эксплуатации, технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава.

ДПП ПП трудоемкостью 512 часов реализуется по очно-заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий: доля контактной работы обучающихся с педагогическими работниками – 272 часов, из них аудиторные занятия с выездом в образовательную организацию – 80

часов. Срок освоения программы – 6 месяцев (24 недели): очное обучение – 2 недели, заочное (дистанционное) обучение – 22 недели.

Характеристика новой квалификации предусматривает требования к уровню подготовленности выпускника, освоившего программу «Тяговый подвижной состав».

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 эксплуатации, технического обслуживания, проектирования, производства, испытания и модернизации тягового подвижного состава; проектирования предприятий, технологических процессов и средств технического оснащения для технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава; разработки проектной и нормативно-технической документации.

1 Цель

Данная ДПП ПП направлена на приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области эксплуатации, технического обслуживания, проектирования, производства, испытания и модернизации тягового подвижного состава; проектирования предприятий, технологических процессов и средств технического оснащения для технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава; разработки проектной и нормативно-технической документации.

2 Планируемые результаты обучения

2.1 Область и объекты профессиональной деятельности

Областью профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, являются совокупность технического обслуживания, проектирования, производства, испытания и модернизации тягового подвижного состава; проектирования предприятий, технологических процессов и средств технического оснащения для технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава; разработки проектной и нормативно-технической документации.

Объектами профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, являются:

- 1) автономные локомотивы (тепловозы, газотурбовозы);
- 2) моторвагонный подвижной состав (электropоезда, рельсовые автобусы, дизель-поезда);
- 3) грузовые и пассажирские электровозы;

- 4) эксплуатационные и ремонтные депо;
- 5) предприятия и организации по проектированию, конструированию, производству, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту тягового подвижного состава;
- 6) 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.

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

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

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

| Код | Компетенция | Знать | Уметь | Владеть |
|------|---|---|--|---|
| ПК-1 | 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 | основы устройства железных дорог; типы подвижного состава и его узлы, требования к конструкции подвижного состава | различать типы подвижного состава и его узлы, ориентироваться в технических характеристиках и конструктивных особенностях подвижного состава, определять требования к конструкции подвижного состава | владения методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности и производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства |

| Код | Компетенция | Знать | Уметь | Владеть |
|------|---|---|---|---|
| | экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способностью ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень | | | |
| ПК-2 | способностью понимать устройства 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, 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 | теорию движения поезда, методы реализации сил тяги и торможения, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, методы обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава | понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения | Имеет навыки: владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути |

| Код | Компетенция | Знать | Уметь | Владеть |
|------|--|--|--|---|
| | анализ состояния безопасности движения | | | |
| 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 | методы оценки качества ремонта элементов подвижного состава | применять методы диагностики и контроля технического состояния к элементам подвижного состава, выявлять причины их отказов или некачественного ремонта | новыми принципами управления качеством производства и ремонта 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 | использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надежности систем управления подвижным составом | создания и оптимизации параметров систем управления подвижным составом |
| ПК-5 | способностью применять методы и средства технических измерений, технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при технической диагностике подвижного состава, разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции | средства технических измерений, технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы | применять методы и средства технических измерений, разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции | методы и средства технических измерений, методы технического контроля и испытания продукции |
| ПК-6 | способностью | основные | определять | методами расчета |

| Код | Компетенция | Знать | Уметь | Владеть |
|------|--|---|---|---|
| | осуществлять диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей, надзор за их безопасной эксплуатацией, разрабатывать и оформлять ремонтную документацию | принципы и методы технологической подготовки машиностроительного производства, предприятий по производству и ремонту подвижного состава | неисправности элементов подвижного состава | основных характеристик технологической оснастки, обеспечивающей механизацию и автоматизацию технологических процессов производства и ремонта 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 | автоматизированные системы контроля движения и технического диагностирования электроподвижного состава | составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, анализировать результаты экспертизы аварий и крушений поездов | методами расчета показателей безопасности движения поездов; методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю |
| ПК-8 | способностью разрабатывать и внедрять технологические процессы производства и ремонта подвижного состава, маршрутные карты, карты технического уровня, инструкции, выявлять причины отказов и брака, некачественного производства и ремонта подвижного состава и его узлов, способностью обосновывать правильность выбора необходимого оборудования и средств технического | конструкции подвижного состава и его узлов; методы выбора материалов; методы восстановления подвижного состава и его частей; технологические процессы производства и ремонта подвижного состава, маршрутные карты, карты технического уровня, | разрабатывать и внедрять маршрутные карты, карты технического уровня, инструкции, выявлять причины отказов и брака | Имеет навыки: обоснования правильности выбора необходимого оборудования и средств технического оснащения |

| Код | Компетенция | Знать | Уметь | Владеть |
|---------|--|---|--|---|
| | оснащения, изучать и распространять передовой опыт, способностью осуществлять приемку объектов после производства ремонта | инструкции | | |
| ПК-9 | способностью организовывать эксплуатацию подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава и системы его технического обслуживания и ремонта | структуру управления эксплуатацией подвижного состава и системы его технического обслуживания и ремонта | организовывать эксплуатацию подвижного состава | 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 современных информационных технологий, диагностических | систему организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта 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 современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества | методами организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электровозов и моторвагонного подвижного состава, их тяговых электрических машин, электрических аппаратов и устройств преобразования электрической энергии |

| Код | Компетенция | Знать | Уметь | Владеть |
|-------------|--|---|---|--|
| | комплексов и систем менеджмента качества | | | |
| ПСК -3.2 | 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 | устройство механической части тягового подвижного состава, | разрабатывать технологическую документацию по производству и ремонту оборудования тягового подвижного 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 |
| ПСК -3.3 | 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 | устройство, принципы работы, характеристики тяговых электрических машин | организовывать эксплуатацию, обслуживание и ремонт тяговых электрических машин локомотивов с использованием современных технологий, конструкторских материалов и передового опыта, проводить анализ особенностей поведения и причин отказов тяговых электрических машин | способами выполнения проектировочных расчетов и конструкторских разработок элементов тяговых электрических машин; способностью проводить различные виды испытаний электрических машин локомотивов, давать обоснованные заключения об |

| Код | Компетенция | Знать | Уметь | Владеть |
|---------|--|--|---|--|
| | <p>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>локомотивов применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам регулирования,</p> | <p>уровне их работоспособности, владением методами испытания и технической диагностики тяговых электрических машин электроподвижного состава</p> |
| ПСК-3.4 | <p>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</p> | <p>устройство и характеристики электрических аппаратов и электрооборудования тягового подвижного состава</p> | <p>проводить расчет и проектирование электрических схем, организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрических аппаратов, проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы и испытания силовых схем</p> | <p>методами выбора и расчета электрических аппаратов, методами расчета и проектирования электрических схем, методами организации эксплуатации и технического обслуживания электрических аппаратов,</p> |

| Код | Компетенция | Знать | Уметь | Владеть |
|---------|--|---|--|--|
| | аппаратов, проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы и испытания силовых схем | | | |
| ПСК-3.5 | способностью демонстрировать знания характеристик и условий эксплуатации электронных преобразователей для электроподвижного состава, применять устройства преобразования электрической энергии на подвижном составе железных дорог, включая методы и средства их диагностирования, технического обслуживания и ремонта, владением методами анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях тяговых электроприводов, методами расчета и проектирования преобразовательных устройств подвижного состава, а также методами их технического обслуживания и ремонта | характеристик и условий эксплуатации электронных преобразователей для электроподвижного состава | применять устройства преобразования электрической энергии на подвижном составе железных дорог, включая методы и средства их диагностирования, технического обслуживания и ремонта, владением методами анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях тяговых электроприводов, | методами расчета и проектирования преобразовательных устройств подвижного состава, а также методами их технического обслуживания и ремонта |

3 Учебный план программы профессиональной переподготовки «Гяговый подвижной состав»

Уровень образования лиц, допущенных к освоению ДПП III: непрофильное высшее (гуманитарное, экономическое и др.) образование и квалификация «бакалавр».

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Трудоёмкость: 512 часов, в т.ч. доля контактной работы обучающихся с педагогическими работниками – 272 часов, из них аудиторные занятия с выездом в образовательную организацию – 80 часов.

Срок освоения: 6 месяцев (24 недели): очное обучение – 2 недели, заочное (дистанционное) обучение – 22 недели.

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

Последовательность и распределение дисциплин, виды учебных занятий и учебных работ приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Последовательность и распределение дисциплин, виды учебных занятий и учебных работ

| № п. п. | Наименование модуля | Всего часов | Итого | | Контактная работа, час | | | | Аудиторные занятия, час | | | | Самостоятельная работа, час | | | | | | | | |
|---------|--|-------------|------------------------|-------|------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------|--------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|--------------------|--------------|----------------------------------|---|---|
| | | | контактная работа, час | Итого | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы, тренинги | Групповые консультации | Индивидуальная работа | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы, тренинги | Зачет | Итоговая аттестация | Изучение УМК с применением ЛОТ | Проектная работа | Контрольная работа | Тестирование | Выполнение аттестационной работы | | |
| 1 | Конструкция и расчет гягового подвижного состава | 96 | 56 | 20 | 40 | 8 | 12 | 0 | 18 | 18 | 18 | 8 | 12 | 0 | - | - | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 2 | Электрическое оборудование и автоматизация тягового подвижного состава | 96 | 56 | 20 | 40 | 8 | 12 | 0 | 0 | 18 | 18 | 8 | 12 | 0 | - | - | 20 | 20 | 0 | 0 |
| 3 | Эксплуатация тягового подвижного состава | 96 | 56 | 20 | 40 | 8 | 12 | 0 | 18 | 18 | 8 | 8 | 12 | 0 | - | - | 20 | 20 | 0 | 0 |
| 4 | Техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава | 94 | 54 | 18 | 40 | 8 | 10 | 0 | 18 | 18 | 8 | 8 | 10 | 0 | - | - | 20 | 20 | 0 | 0 |
| 5 | Итоговая аттестация | 130 | 50 | 2 | 80 | | | | | 50 | | | | | 2 | | | | | 80 |
| | Итого | 512 | 272 | 80 | 240 | 32 | 46 | 0 | 72 | 122 | 32 | 46 | 46 | 0 | 2 | 80 | 80 | 0 | 0 | 80 |

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

5.1 Модуль 1. Конструкция и расчет тягового подвижного состава

Всего часов – 96, в том числе доля контактной работы – 56 час, из них аудиторных – 20 час, самостоятельной работы – 40 часов.

| Наименование раздела, темы | Вид занятий | Число часов | | Компетенция |
|---|--------------------------------|------------------------|-----------|------------------------------|
| | | Контактная работа, час | ДОТ | |
| 1. Конструкция и динамика тягового подвижного состава | Лекция | 2 | 6 | ПК-1, ПК-2, ПСК-3.2, ПСК-3.3 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| 2. Механическая часть тягового подвижного состава | Лекция | 4 | 8 | ПК-1, ПК-2, ПСК-3.2, ПСК-3.3 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| 3. Локомотивные энергетические установки | Лекция | 2 | 6 | ПК-1, ПК-2, ПСК-3.2, ПСК-3.3 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| Практические работы | | 12 | | |
| Проектная работа | | | 20 | |
| Контрольная работа (КР) | | | | |
| Тестирование | | | | |
| Групповые консультации | | 18 | | |
| Индивидуальная работа | | 18 | | |
| Зачет с оценкой | | | | |
| ИТОГО | | 56 | 40 | |

5.1.1 Конструкция и динамика тягового подвижного состава

1. Конструкция и динамика тягового подвижного состава
2. Электрическая тяга и тяговое электроснабжение
3. Основы электрического оборудования ТПС
4. Тепловозные дизели
5. Типы тепловозных передач
6. Экипажная часть ТПС
7. Показатели динамических качеств подвижного состава

8. Движение подвижного состава в прямых и кривых участках пути

5.1.2 Механическая часть тягового подвижного состава

1. Особенности конструкции механической части ТПС
 - 1.1. Показатели качества механической части ТПС
 - 1.2. Связи узлов конструкции. Упругие и диссипативные элементы рессорного подвешивания ТПС
2. Тяговые передачи ТПС
 - 2.1. Условия работы тяговых передач и предъявляемые к ним требования
 - 2.2. Классификация тяговых приводов по динамическим свойствам
 - 2.3. Нагрузка на тяговые передачи и режимы их работы
3. Основы расчетов конструкций, деталей и узлов механической части ТПС
 - 3.1. Методы прогнозирования работы механической части ТПС в условиях эксплуатации и ремонта
 - 3.2. Свойства конструкционных материалов
4. Основы прочности конструкций ТПС
 - 4.1. Статическая прочность конструкций ТПС
 - 4.2. Расчетные силы и режимы нагружения экипажной части ТПС
 - 4.3. Прочность конструкций ТПС при переменных нагружениях
 - 4.4. Метод конечных элементов в расчетах конструкций механической части ТПС
5. Прогнозирование безотказной работы механической части
 - 5.1. Надежность и безотказность деталей и узлов механической части
 - 5.2. Испытания механической части ТПС

5.1.3 Локомотивные энергетические установки

1. Общие сведения, классификация и технические характеристики локомотивных энергетических установок.
 - 1.1. Энергетические основы работы локомотивов.
 - 1.2. Тенденции развития современных дизелей.
 - 1.3. Общие положения о рабочем цикле.
2. Основы теории двигателей.
 - 2.1. Индикаторные и эффективные показатели работы дизелей.
 - 2.2. Топлива, применяемые в дизелях.
 - 2.4. Принципиальные схемы и основы расчета локомотивных газотурбинных установок.
3. Эксплуатация локомотивных энергетических установок.
 - 3.1. Режимы работы дизелей.
 - 3.2. Неустановившиеся режимы и переходные процессы.
 - 3.3. Тепловой баланс дизеля.
4. Техно-экономические показатели работы локомотивных энергетических установок.
 - 4.1. Технические показатели работы ЛЭУ.

4.2. Экономические показатели работы ЛЭУ.

5.2 Модуль 2. Электрическое оборудование и автоматизация тягового подвижного состава

Всего часов – 96, в том числе доля контактной работы – 56 час, из них аудиторных – 20 час, самостоятельной работы – 40 часов.

| Наименование раздела, темы | Вид занятий | Число часов | | Компетенция |
|---|--------------------------------|------------------------|-----|---------------------|
| | | Контактная работа, час | ДОТ | |
| 1. Системы автоматического управления тягового подвижного состава | Лекция | 2 | 5 | ПСК-3.3 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| 2. Электрическое оборудование тягового подвижного состава | Лекция | 2 | 5 | ПСК-3.4 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| 3. Электронная и преобразовательная техника тягового подвижного состава асинхронным электроприводом | Лекция | 2 | 5 | ПСК-3.1 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| 4. Тяговый электрический привод тягового подвижного состава | Лекция | 2 | 5 | ПСК-3.1, ПСК-3.3 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| Практические работы | | 12 | | |
| Проектная работа | | | 20 | |
| Контрольная работа | | | | |
| Тестирование | | | | |
| Групповые консультации | | 18 | | |
| Индивидуальная работа | | 18 | | |
| Зачет с оценкой | | | | |
| ИТОГО | | 56 | 40 | |

5.2.1 Системы автоматического управления тягового подвижного состава

1. Устройство и работа асинхронного тягового привода
2. Функциональные схемы САР

3. Современные методы энергосберегающего управления асинхронным электроприводом
4. Структура приборов безопасности

5.2.2 Электрическое оборудование тягового подвижного состава

1. Основы теории тяговых электрических аппаратов
 - 1.1. Условия работы и требования, предъявляемые к электрическим аппаратам
 - 1.2. Основы теории электрического контакта
 - 1.3. Электрическая дуга и дугогасительные устройства
2. Приводы тяговых электрических аппаратов
 - 2.1. Электромагнитный привод и его характеристики
 - 2.2. Электропневматический и групповой привод аппаратов
3. Электрооборудование силовых цепей ТПС
 - 3.1. Аппараты цепей высшего напряжения и силовых цепей
 - 3.2. Аппараты защиты
 - 3.3. Аппараты и источники питания цепей управления
 - 3.4. Аппараты цепей вспомогательного оборудования
4. Регулирование скорости и методы торможения ТПС
 - 4.1. Непосредственное и косвенное управление ТПС
 - 4.2. Пуск и торможение тяговых двигателей ТПС

5.2.3 Электронная и преобразовательная техника тягового подвижного состава

1. Электронная база силовой электроники
 - 1.1. Электроника и электроснабжение тяги поездов
 - 1.2. Однооперационные тиристоры и Модули с полупроводниковыми приборами
 - 1.3. Информационная электроника
2. Выпрямители ТПС
 - 2.1. Схемы выпрямителей
 - 2.2. Коммутация в выпрямителях
 - 2.3. Аварийные режимы работы выпрямителей
3. Инверторы тока и напряжения на ТПС
 - 3.1. Инверторы ТПС
 - 3.2. Инверторы для асинхронного привода
4. Современные преобразователи для ТПС
 - 4.1. Тиристорные ключи постоянного тока
 - 4.2. Преобразователи на IGBT- транзисторах

5.2.4 Тяговый электрический привод тягового подвижного состава

1. Общие вопросы тяговых электрических машин
2. Тяговые электрические машины постоянного тока
3. Бесколлекторные тяговые электрические машины
4. Вспомогательные электрические машины и трансформаторы

5. Электропривод, как система преобразования энергии
6. Механическая часть электроприводов
7. Электроприводы с асинхронными и синхронными двигателями
8. Электроприводы с двигателями постоянного тока

5.3 Модуль 3. Эксплуатация тягового подвижного состава

Всего часов – 96, в том числе доля контактной работы – 56 час, из них аудиторных – 20 час, самостоятельной работы – 40 часов.

| Наименование раздела, темы | Вид занятий | Число часов | | Компетенция |
|--|--------------------------------|------------------------|-----------|--|
| | | Контактная работа, час | ДОТ | |
| 1. Тяга поездов | Лекция | 2 | 6 | ПК-2 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| 2. Эксплуатация и техническое обслуживание тягового подвижного состава | Лекция | 4 | 8 | ПК-1, ПК-9 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| 3. Правила технической эксплуатации | Лекция | 2 | 6 | ОК-6, ОПК-8, ОПК-14, ПК-1, ПК-3, ПСК-3.1 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| Практические работы | | 12 | | |
| Проектная работа | | | 20 | |
| Контрольная работа | | | | |
| Тестирование | | | | |
| Групповые консультации | | 18 | | |
| Индивидуальная работа | | 18 | | |
| Зачет с оценкой | | | | |
| ИТОГО | | 56 | 40 | |

5.3.1 Тяга поездов

1. Силы, действующие на поезд, режимы движения
 - 1.1. Методологические основы теории локомотивной тяги и тяговых расчетов
 - 1.2. Сила тяги локомотива
 - 1.3. Силы сопротивления движению поезда
 - 1.4 Тормозные силы
2. Уравнение движения поезда и методы его решения

- 2.1. Методы интегрирования уравнения движения поезда
- 2.2. Проверки массы состава с учетом ограничений
- 2.3. Спрямление профиля пути
- 3. Безопасность движения поездов
 - 3.1. Определение допустимой скорости движения поезда
 - 3.2. Определение потребных тормозных средств
 - 3.3. Определение полного тормозного пути
- 4. Методы определения параметров движения
 - 4.1. Определение скорости движения поезда по участку
 - 4.2. Определение времени хода поезда по участку
 - 4.3. Определение расхода энергоресурсов за поездку

5.3.2 Эксплуатация и техническое обслуживание тягового подвижного состава

1. Организация эксплуатации ТПС
2. Организация содержания и технического обслуживания
3. Технические требования, предъявляемые к узлам и деталям ТПС
4. Организация работы локомотивных бригад
5. Экипировка подвижного состава и экипировочные устройства
6. Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава

5.3.3 Правила технической эксплуатации

1. Общие положения Правил технической эксплуатации подвижного состава.
2. Инструкции по сигнализации на железнодорожном транспорте.
3. Организация движения железнодорожного транспорта.
4. Приборы безопасности, применяемые на подвижном составе.

5.4 Модуль 4. Техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава

Всего часов – 94, в том числе доля контактной работы – 54 час, из них аудиторных – 18 час, самостоятельной работы – 40 часов.

| Наименование раздела, темы | Вид занятий | Число часов | | Компетенция |
|---|--------------------------------|------------------------|-----|------------------------|
| | | Контактная работа, час | ДОТ | |
| 1. Организация производства на железнодорожном транспорте | Лекция | 2 | 5 | ПК-1, ПК-7, ПК-9 |
| | Изучение УММ с применением ДОТ | | | |
| 2. Технология ремонта тягового подвижного состава | Лекция | 2 | 5 | ПК-3, ПК-5, ПК-7 |
| | Изучение | | | |

| | | | | |
|---|--|----|----|------------------------------|
| | УММ с применением ДОТ | | | |
| 3. Информационные технологии и системы диагностирования ТПС | Лекция Изучение УММ с применением ДОТ | 2 | 5 | ПК-5, ПСК-3.1, ПСК-3.3 |
| 4. Системы менеджмента качества при обслуживании ТПС | Лекция Изучение УММ с применением ДОТ | 2 | 5 | ПК-3, ПСК-3.1 |
| Практическая работа | | 10 | | |
| Проектная работа | | | 20 | |
| Контрольная работа | | | | |
| Тестирование | | | | |
| Групповые консультации | | 18 | | |
| Индивидуальная работа | | 18 | | |
| Зачет с оценкой | | | | |
| ИТОГО | | 54 | 40 | |

5.4.1 Организация производства на железнодорожном транспорте

1. Предмет, содержание курса
2. Железнодорожное предприятие и принципы его организации
3. Организация производственного процесса
4. Планирование на предприятиях железнодорожного транспорта

5.4.2 Технология ремонта тягового подвижного состава

1. Общие сведения о ремонте подвижного состава
2. Система технического обслуживания и ремонта
3. Технологическая подготовка ремонта
4. Ремонт ТПС
5. Система технического обслуживания и ремонта
6. Ремонт электрооборудования
7. Испытание и приёмка

5.4.3 Информационные технологии и системы диагностирования ТПС

1. Информационные технологии при эксплуатации и обслуживании высокоскоростного электроподвижного состава.
 - 1.1. Теоретические положения построения систем технического диагностирования высокоскоростного электроподвижного состава
 - 1.2. Системы управления базами данных; автоматизированные системы контроля движения и технического диагностирования высокоскоростного электроподвижного состава; алгоритмы диагностирования, бортовыми

- встроенные микропроцессорные системы управления высокоскоростным электроподвижным составом.
2. Автоматизированные рабочие места и автоматизированные системы управления эксплуатацией высокоскоростного электроподвижного состава.
 - 2.1. Автоматизированные рабочие места высокоскоростного электроподвижного состава.
 - 2.2. Автоматизированные системы управления эксплуатацией высокоскоростного электроподвижного состава.
 3. Диагностические комплексы и оборудование, используемые на предприятиях железнодорожного транспорта.
 4. Диагностика электрического и электронного оборудования ВСНТ.
 - 4.1. Диагностические комплексы электрического оборудования.
 - 4.2. Диагностические комплексы электронного оборудования.

5.4.4 Системы менеджмента качества при обслуживании ТПС

1. Общие понятия менеджмента качества
 - 1.1. Система менеджмента качества (СМК).
 - 1.2. Номенклатура показателей качества продукции (услуг) при эксплуатации и обслуживании электрического подвижного состава.
2. Основные положения менеджмента качества.
 - 2.1. Методы определения показателей качества электрического подвижного состава.
 - 2.2. Оценка показателей качества продукции (услуг) при эксплуатации и обслуживании электрического подвижного состава.
 - 2.3. Модели обеспечения качества при эксплуатации и обслуживании электрического подвижного состава.
3. Нормативная база обеспечения менеджмента качества электрического подвижного состава. (Компетенция/и ПК-3)
 - 3.1. Требования, предъявляемые к системам менеджмента качества.
 - 3.2. Международные стандарты управления качеством.
 - 3.3. Организация сертификации систем менеджмента качества. Требования к обеспечению безотказности и безопасности электрического подвижного состава.
 - 3.4. Проектно-конструкторская и технологическая документация.
4. Реализация системы менеджмента качества при эксплуатации и обслуживании электрического подвижного состава
 - 4.1. Организационно-технологическая надежность производства. Методы повышения эффективности организации производства.
 - 4.2. Современные программные средства, обеспечивающие качество электрического подвижного состава.
 - 4.3. Стандарт предприятия - основной документ обеспечения качественной работы.

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 данное направления деятельности.

При обучении применяются различные виды занятий – лекции, практические занятия, лабораторные работы, групповые консультации, 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

При реализации программ дополнительного профессионального образования используется учебно-производственная база университета, которая оснащена самым современным оборудованием и новейшими техническими средствами обучения.

Кроме того, что слушатели ИЦНПС в процессе обучения обеспечиваются необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературой, информационными материалами, они имеют возможность пользоваться научно-технической библиотекой, имеющей два читальных зала с книжным фондом около 600 тысяч экземпляров.

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

Занятия осуществляются в пределах рабочего дня с 8.20 до 17.00, обеденный перерыв с 11.35 до 12.05, имеется возможность питания в столовой, кафе и буфетах университетского комплекса.

Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя общежитие гостиничного типа на 66 номеров (54 двухместных и 12 одноместных), комбинат общественного питания.

Учебные корпуса университета, общежитие слушателей, комбинат общественного питания сосредоточены в едином университетском комплексе, в непосредственной близости друг от друга.

6.3 Педагогические условия

Занятия в ИЦНПС ведут высококвалифицированные преподаватели РГУПС и других ВУЗов города, руководители и специалисты ОАО «РЖД»,

специалисты и опытные практические работники ведущих промышленных предприятий и научных учреждений.

6.4 Материально–техническое обеспечение

При реализации программы используется 4 учебных аудиторий и 2 компьютерных класса, оснащенных компьютерами и программным обеспечением. Аудитории оборудованы видеопроекторами и мультимедийными средствами.

| Номера и наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|--|---|--|
| Лекционная аудитория М215 | Лекции | Комплект парт на 120 посадочных мест – 1 Стул – 1 Стол на одно посадочное место – 1 Доска меловая – 1 Интерактивная трибуна – 1 Мультимедийный проектор – 1 Экран – 1 Компьютер – 1. Операционная система Microsoft Windows; Офисное программное обеспечение Microsoft Office Антивирусная программа Антивирус Касперского |
| Учебная аудитория М130 | Лекции, практические занятия, лабораторные работы | Учебная мебель; Доска двухсторонняя меловая – магнитная Технические средства обучения: - Система отображения видеоинформации Компьютерная техника: - Компьютер - 1 Лабораторное оборудование: - Тренажер скоростного электропоезда |
| Учебная аудитория М121 | Лекции, практические занятия | Учебная мебель; Технические средства обучения: - Мультимедийный проектор 1 - Экран Компьютерная техника: - Компьютер - 1 Лабораторное оборудование: - Дизель-генераторная установка 1 - Стенд для испытания регуляторов числа оборотов дизеля 1 - Стенд для испытания топливных насосов тепловоза 1 - Стенд для изучения устройства V-образного дизеля 1 - Стенд для изучения конструкции дизеля Д100 1 - Стенд для исследования характеристик поводковых букс 1 - Стенд для испытания топливных форсунок 1 |

| | | |
|-------------------------------|----------------------|--|
| | | - Агрегат бензоэлектрический 1 Образцы техники 1 Макет дизеля Д100 1 2 Модель редуктора тепловоза 2 3 Модель колесно-моторного блока 1 4 Модель буксы с поводками 1 6 Модель дизеля М756 1 7 Модель ротора турбокомпрессора 1 8 Модель масляного фильтра 1 9 Модель топливного насоса тепловоза 1 10 Модель регулятора числа оборотов вала двигателя 1 11 Модель антивибратора 1 12 Гильза цилиндра дизеля Д100 2 13 Гильза цилиндра дизеля Д50 1 14 Элемент пневмоподвешивания 1 15 Шатун 2 16 Коленчатый вал 1 17 Поршень 1 18 Форсунка 1 19 Топливный насос высокого давления (ТНВД) |
| Учебная лаборатория М120 | лабораторные работы | Учебная мебель Лабораторное оборудование: - Установка лабораторная ВЛ80с 1 |
| Компьютерный класс, ауд. М211 | практические занятия | Учебная мебель; Доска маркерная – 1 Компьютер – 19. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение общего назначения. |
| Компьютерный класс, ауд. М212 | практические занятия | Учебная мебель; Доска маркерная – 1 Компьютер – 19. Проектор - 1. Принтер - 1 Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение общего назначения. Прикладное программное обеспечение специального назначения : 1. ПК «МВТУ» 3.7 Бессрочно Лицензия Free. 2. AutoDesk (AutoCAD, 3DMax, и т.д.) Бессрочно Сетевая лицензия для ОУ. 3. Mathcad Бессрочно Лицензия № 2458499 4. ПК СТАРКОН УВ 2016 10.06.2016-10.06.2026 № Лиц. ключа 10247 Лицензионный договор №324 от 10.06.2016 |

6.5 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Данная ДПП ПП реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, которые подразумевают использование такого режима обучения, при котором обучающийся осваивает образовательную программу полностью или частично самостоятельно (удаленно) с использованием электронной информационно-образовательной среды (системы дистанционного обучения). Все коммуникации с педагогическим работником осуществляются посредством указанной среды (системы), а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации и взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Электронная информационно-образовательная среда включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

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 |
| Экзамен | Форма периодической отчетности слушателя, определяемая учебным планом подготовки. Способ оценки уровня, прочности и | Комплект экзаменацион |

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| | систематичности полученных теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Может включать как устные, так и письменные испытания, выполнение практических заданий. | нных билетов 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: умения работать с объектами изучения, критическими источниками, 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 табл. 7.2.

Таблица 7.2

Перечень форм аттестации по дисциплинам ДПП ПП

| Дисциплина | Форма аттестации | Вид аттестации | Система оценивания |
|--|------------------|----------------------|------------------------------|
| Конструкция и расчет тягового подвижного состава | Зачет с оценкой | письменно по билетам | Отл., хор., удовл., неудовл. |
| Электрическое оборудование и автоматизация тягового подвижного состава | Зачет с оценкой | письменно по билетам | Отл., хор., удовл., неудовл. |
| Эксплуатация тягового подвижного состава | Зачет с оценкой | письменно по билетам | Отл., хор., удовл., неудовл. |
| Техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава | Зачет с оценкой | письменно по билетам | Отл., хор., удовл., неудовл. |

Критерии оценивания промежуточной аттестации приведены в табл. 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 и лабораторных занятий | Минимальный ответ, отсутствует анализ проведенного занятия | Анализ проведенного занятия содержит ошибочные суждения, рекомендации так же содержат ошибочные суждения | Анализ проведенного занятия верный, рекомендации содержат ошибочные суждения | Анализ проведенного занятия верный, рекомендации соответствуют необходимым 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 экзамену | Отсутствуют знания учебного материала по соответствующей дисциплине. | Имеется знание учебного материала, успешно выполнены предусмотренные в программе практические и | Имеется полное знание учебного материала, успешно выполнены предусмотренные в программе | Имеется систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические и |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | лабораторные задания, Допущены погрешности в ответе на экзамене, но слушатель обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | практические и лабораторные задания, усвоивший необходимую литературу, рекомендованную в программе. | лабораторные задания, предусмотренные программой, усвоивший необходимую литературу, рекомендованную программой. |
|--|--|---|---|---|

По данной программе промежуточная аттестация не предусмотрена.

7.3 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в виде защиты итоговой аттестационной работы. Для проведения защиты приказом ректора 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 табл. 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 | Работа не завершена | Работа завершена, но | Работа завершена, но | Работа завершена |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| работы | | есть серьезные ошибки | есть замечания | полностью |
| Объем и глубина знаний по теме | Минимальный объем знаний по теме, отсутствует глубина изучения проблемы | Допущена грубая погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов | Раскрыты цель задачи ВКР, допущена погрешность в логике выведения 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 | Минимальное | Оформление не в | Оформление | Оформление в |

| оформления ВКР и демонстрационных материалов | соответствие требованиям | полной мере соответствует требованиям | соответствует требованиям с небольшими замечаниями | 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 программы профессиональной переподготовки

8.1 Модуль 1. Конструкция и расчет тягового подвижного состава

8.1.1 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Конструкция и динамика тягового подвижного состава»

- 1) Классификация ТПС
- 2) Осевая характеристика экипажной части
- 3) Отечественные и зарубежные грузовые электровозы
- 4) Отечественные и зарубежные пассажирские электровозы
- 5) Отечественные и зарубежные электропоезда
- 6) Отечественный и зарубежный скоростной ТПС
- 7) Отечественный и зарубежный высокоскоростной ТПС
- 8) Понятие о высокоскоростном наземном транспорте на магнитном подвесе
- 9) Основные технические характеристики ТПС
- 10) Назначение рессорного подвешивания ТПС
- 11) Устройство первичного рессорного подвешивания
- 12) Устройство вторичного рессорного подвешивания
- 13) Подвешивание тяговых электродвигателей
- 14) Понятие о тяговых передачах
- 15) Различия тележек грузовых и пассажирских электровозов
- 16) Различия в подвешивании тяговых двигателей на тележках грузовых и пассажирских электровозов
- 17) Различия устройства колесной пары грузовых и пассажирских электровозов
- 18) Различия тележек пригородных и скоростных электропоездов
- 19) Различия тяговых передач грузовых и пассажирских электровозов.
- 20) Различия рессорного подвешивания электровозов и высокоскоростных

- электropоездов.
- 21) Методы снижения воздействия ТПС на путь.
 - 22) Методы повышения плавности хода ТПС.
 - 23) Методы снижения износа колес (бандажей колесных пар) ТПС.
 - 24) Методы снижения металлоемкости ТПС.
 - 25) Методы повышения сцепных свойств ТПС.
 - 26) Методы повышения энергоэффективности ТПС.
 - 27) Особенности расчета напряжения на токоприемниках ТПС.
 - 28) Особенности расчета КПД электрической тяги.
 - 29) Особенности расчета показателей динамических качеств ТПС.
 - 30) Способы исследования динамических процессов, возникающих при движении подвижного состава.
 - 31) Методы математического моделирования для исследования динамики подвижного состава.
 - 32) Типы неровностей пути.
 - 33) Особенности матричной формы записи уравнений малых колебаний подвижного состава.
 - 34) Понятие об устойчивости движения.
 - 35) Условия устойчивости А.М. Ляпунова.
 - 36) Критерий устойчивости Рауса-Гурвица.
 - 37) Понятие о случайном процессе и его реализации.
 - 38) Характеристики случайных процессов.
 - 39) Стационарные и нестационарные случайные процессы.
 - 40) Эргодические и неэргодические случайные процессы.
 - 41) Спектральная плотность стационарного случайного процесса.
 - 42) Определение реакции динамической системы на стационарное случайное возмущение.
 - 43) Показатели качества подвижного состава.
 - 44) Показатели виброзащиты механической части.
 - 45) Показатели безопасности движения.
 - 46) Показатели плавности хода подвижного состава.
 - 47) Дифференциальные уравнения извилистого движения колёсной пары.
 - 48) Дифференциальные уравнения извилистого движения жесткой тележки.
 - 49) Выражения сил реакций в рельсах на основе гипотезы крипа.
 - 50) Оценка устойчивости движения ТПС.
 - 51) Снижение сил крипа путём управления движением колёсных пар
 - 52) Переходные процессы при срыве сцепления колёсной пары с рельсом.
 - 53) Усреднённая стыковая и периодические неровности пути.
 - 54) Одиночные неровности пути.
 - 55) Составление уравнений колебаний подвижного состава в вертикальной продольной плоскости.
 - 56) Определение критических скоростей движения подвижного состава.
 - 57) Продольные колебания в длинносоставных тяжеловесных поездах.
 - 58) Пути снижения продольных динамических сил в поездах.
 - 59) Выбор параметров рессорного подвешивания при допустимом уровне

- ПДК.
- 60) Понятие о вписывании экипажа в кривые. Геометрические задачи вписывания.
 - 61) Квазистатические задачи взаимодействия экипажа и пути в кривой.
 - 62) Дифференциальных уравнений движения подвижного состава в кривой переменного радиуса.
 - 63) Пути снижения боковых сил воздействия на путь.
 - 64) Износ колёс и рельсов в кривой. Виды износа колёс.
 - 65) Способы снижения износа колес и рельсов.
 - 66) Мероприятия по выравниваю вертикальных сил между колёсными парами.
 - 67) Основные способы улучшения использования сцепной массы.
 - 68) Влияние колебаний локомотива и поезда на реализацию силы тяги.
 - 69) Составить уравнения движения одиночной колесной пары в прямом участке пути.
 - 70) Составить уравнения боковых колебаний жесткой тележки в прямом участке пути.
 - 71) Составить уравнения вертикальных колебаний экипажа как двухмассовой системы.
 - 72) Определить собственные и парциальные частоты двухмассовой системы.
 - 73) Составить уравнения колебаний двухтележного экипажа в вертикальной продольной плоскости.
 - 74) Составить уравнения равновесия экипажа в круговой кривой.
 - 75) Вывести выражение, определяющее устойчивость колеса от схода с рельса.
 - 76) Рассчитать условия поперечной устойчивости подвижного состава от опрокидывания.
 - 77) Рассчитать силы, действующие на экипаж, при прохождении кривого участка пути.
 - 78) Определить фактор износа колес при прохождении кривых.
 - 79) Определение устойчивости системы по методу Рауса-Гурвица.
 - 80) Определение устойчивости системы по Ляпунову для заданных фазовых диаграмм.
 - 81) Методы оценки допустимых значений коэффициента вертикальной динамики подвижного состава.
 - 82) Методы оценки допустимых значений коэффициента горизонтальной динамики подвижного состава.
 - 83) Методы оценки допустимых значений рамных сил.
 - 84) Методы оценки допустимых значений плавности хода подвижного состава.
 - 85) Методы оценки допустимых значений поперечных ускорений.
 - 86) Методы определения основных статистических характеристик случайного процесса.

8.1.2 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Механическая часть тягового подвижного состава»

- 1) Показатели качества механической части ТПС (показатели назначения,

- безопасности и надежности)
- 2) Показатели динамических качеств ТПС
 - 3) Упругие элементы рессорного подвешивания
 - 4) Диссипативные элементы рессорного подвешивания
 - 5) Упруго-диссипативные элементы рессорного подвешивания
 - 6) Особенности выбора параметров упруго-диссипативных связей
 - 7) Классификация узлов соединений колесных пар с тележкой и кузова с тележками
 - 8) Требования к узлам соединений колесных пар с тележкой и кузова с тележками
 - 9) Конструктивные разновидности узлов соединений колесных пар с тележкой и кузова с тележками
 - 10) Поддержание работоспособности и диагностика неисправностей узлов соединений колесных пар с тележкой и кузова с тележками
 - 11) Классификация силовых характеристик элементов рессорного подвешивания
 - 12) Принципы, положенные в основу схем рессорного подвешивания
 - 13) Анализ характеристик элементов рессорного подвешивания и их изменений в процессе эксплуатации
 - 14) Принципы выбора параметров рессорного подвешивания
 - 15) Влияние схем и параметров рессорного подвешивания на показатели динамических качеств ТПС
 - 16) Методы поддержания работоспособности деталей рессорного подвешивания
 - 17) Структурная схема тягового привода
 - 18) Характеристика элементов схемы тягового привода
 - 19) Основные элементы тяговой передачи
 - 20) Условия работы тяговой передачи
 - 21) Требования к тяговым передачам
 - 22) Классификация тяговых приводов по динамическим свойствам
 - 23) Конструкции тяговых передач классов I, II, III
 - 24) Преимущества и недостатки тяговых передач классов I, II, III
 - 25) Поддержание работоспособности и диагностика неисправностей тяговых передач
 - 26) Муфты продольной и поперечной компенсации
 - 27) Режимы нагружения тяговой передачи
 - 28) Способы снижения динамических моментов
 - 29) Динамические свойства тяговых приводов
 - 30) Методы поддержания работоспособности неподрессоренных частей тяговых приводов
 - 31) Цели проведения испытаний механической части
 - 32) Научно-исследовательские испытания ТПС
 - 33) Заводские наладочные и приемо-сдаточные испытания ТПС
 - 34) Заводские предварительные испытания
 - 35) Приемочные испытания

- 36) Сертификационные испытания
- 37) Динамико-прочностные испытания и по воздействию на путь
- 38) Эксплуатационные испытания.
- 39) «Испытательное кольцо» ВНИИЖТа
- 40) Виды циклов нагружения и их параметры
- 41) Пределы выносливости
- 42) Кривые усталости
- 43) Уравнения кривых усталости
- 44) Гипотеза линейного накопления усталостных повреждений
- 45) Особенности усталостных изломов
- 46) Способы повышения усталостной прочности
- 47) Диаграммы предельных напряжений для асимметричного цикла с учетом и без учета концентрации напряжений
- 48) Обобщенная диаграмма предельных напряжений
- 49) Коэффициенты запаса усталостной прочности
- 50) Элементы экипажа ТПС, оцениваемые на сопротивление усталости согласно нормам расчета экипажной части
- 51) Связь задачи усталостной прочности с теорией надежности
- 52) Постепенные и внезапные отказы по причине износа или нарушения прочности
- 53) Пробег экипажа до появления усталостной трещины
- 54) Вероятность безотказной работы при постепенных отказах по причине усталостного разрушения детали
- 55) Детали средней надежности и высоконадежные детали
- 56) Экономическая целесообразность повышения надежности деталей
- 57) Проблемы обеспечения требуемой изгибной и крутильной жесткости кузовов
- 58) Нормативные требования к жесткости кузовов
- 59) Особенности расчетов кузовов
- 60) Уравнение свободных изгибных колебаний кузова
- 61) Определение собственных частот изгибных колебаний кузова как решение задачи на собственные числа
- 62) Мероприятия по повышению изгибной и крутильной жесткости кузовов
- 63) Устойчивость равновесия и устойчивость движения
- 64) Общая и местная устойчивость
- 65) Формы потери устойчивости элементов конструкций ТПС
- 66) Уравнение прямоугольной пластины, равномерно сжатой в продольном направлении и критические силы
- 67) Методы решения задач устойчивости
- 68) Устойчивость стержневых элементов
- 69) Гибкость стержня
- 70) Критическая сила как собственное число задачи продольного изгиба
- 71) Нормативные требования к устойчивости стержневых систем
- 72) Коэффициент запаса устойчивости и методы его повышения
- 73) Контактная задача Герца

- 74) Определение размеров пятна контакта колеса с рельсом
- 75) Определение нормальных и касательных напряжений в контактной задаче
- 76) Изменение геометрии пятна при износе поверхностей трения
- 77) Применение решения контактной задачи в расчетах на прочность и изнашивание
- 78) Лубрикация и модификаторы трения
- 79) Классификация видов изнашивания
- 80) Характеристика видов изнашивания
- 81) Примеры расчета узлов трения механической части на износ
- 82) Повышение износостойкости поверхностей трения
- 83) Основные методы диагностики неисправностей элементов механической части ТПС

8.1.3 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Локомотивные энергетические установки»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Особенности применения различных тепловых двигателей в современной энергетике. Преимущества и недостатки ДВС, области их применения и перспективы развития.
- 2) Схема и принцип действия 2-х тактных и 4-х тактных ДВС.
- 3) Процесс впуска в 4-х тактных поршневых ДВС.
- 4) Процесс сжатия в поршневых ДВС.
- 5) Внешнее смесеобразование. Принцип работы и характеристика элементарного карбюратора. Наивыгоднейшая (идеальная) характеристика карбюратора и ее сравнение с характеристикой элементарного карбюратора.
- 6) Структура топливного факела в дизелях.
- 7) Однокамерное смесеобразование в дизелях. Особенности смесеобразования в открытых камерах, достоинства и недостатки.
- 8) Двухкамерное смесеобразование (разделенные и полуразделенные камеры сгорания). Достоинства и недостатки.
- 9) Особенности реального процесса сгорания в двигателе с внешним смесеобразованием. Явление детонации и методы борьбы с ним.
- 10) Особенности реального процесса сгорания в дизелях.
- 11) Процесс расширения в поршневых ДВС.
- 12) Особенности процесса выпуска в 4-х тактных ДВС.
- 13) Физический смысл и геометрическая интерпретация среднего индикаторного давления цикла.
- 14) Особенности определения расчетных индикаторных показателей 2-х тактных ДВС.
- 15) Механические потери и механический КПД ДВС.
- 16) Виды продувок 2-х тактных ДВС, их преимущества и недостатки.
- 17) Основные этапы (фазы) процесса продувки двухтактных ДВС.
- 18) Обоснование эффективности наддува как средства форсирования ДВС. Виды наддува.

- 19) Газотурбинный наддув ДВС. Виды газотурбинного наддува, сравнение их эффективности. Расчет мощности турбины и компрессора.
- 20) Сравнение эффективности газотурбинного и механического наддува.
- 21) Скоростные характеристики ДВС и потребителей энергии. Особенности применения ДВС в качестве силовых установок наземных транспортных средств.
- 22) Нагрузочные и универсальные характеристики ДВС, оценка эксплуатационной экономичности транспортного двигателя по этим характеристикам.
- 23) Качественное, количественное и смешанное регулирование ДВС. Влияние вида регулирования на напряженность работы и экономические показатели работы двигателя на частичных нагрузках.
- 24) Токсичные компоненты отработавших газов ДВС. Факторы, влияющие на образование токсичных компонентов.
- 25) Рабочий процесс топливной аппаратуры дизелей.
- 26) Конструкция и работа дизельных форсунок.
- 27) Конструкция и работа топливных насосов дизелей.
- 28) Конструкция механизма газораспределения 4-х тактных ДВС. Фазовая диаграмма газораспределения.
- 29) Особенности конструкции корпусных элементов (остова)поршневых ДВС.
- 30) Конструкция цилиндровых втулок тепловозных дизелей.
- 31) Конструкция шатунов рядных и V-образных тепловозных дизелей.
- 32) Особенности конструкции поршней четырехтактных тепловозных дизелей.
- 33) Особенности конструкции поршней двухтактных тепловозных дизелей.
- 34) Конструкция вкладышей коренных и шатунных подшипников тепловозных дизелей. Применяемые антифрикционные материалы.
- 35) Особенности конструкции коленчатых валов тепловозных дизелей.
- 36) Принцип действия и особенности конструкции агрегатов наддува тепловозных дизелей.
- 37) Работа регулятора частоты вращения при снижении нагрузки дизеля.
- 38) Основные узлы регулятора как составляющие системы автоматического регулирования. Принципы управления дизель-генератором с помощью регулятора частоты вращения и объединенного регулятора.
- 39) Работа регулятора частоты вращения при увеличении нагрузки дизеля.
- 40) Физико-химические и моторные свойства топлив для ДВС. Сортамент моторных топлив.
- 41) Химмотологические свойства моторных масел. Сортамент моторных масел.
- 42) Влияние изменения атмосферных условий на работу ДВС.
- 43) Особенности пуска ДВС. Системы пуска.
- 44) Основные направления и перспективы развития ДВС.

45) Силы, действующие в механизме поршневого ДВС и моменты от этих сил.

46) Причины, вызывающие неуравновешенность поршневых ДВС.

47) Уравновешивание одноцилиндрового двигателя. Кинематические схемы и расчет механизмов для уравновешивания сил инерции вращающихся и поступательно движущихся масс.

48) Оптимальная с точки зрения уравновешенности конфигурация коленчатого вала 4-х цилиндрового 4-х тактного двигателя. Анализ уравновешенности такого двигателя.

49) Оптимальная с точки зрения уравновешенности конфигурация коленчатого вала 6-ти цилиндрового 4-х тактного двигателя. Анализ уравновешенности такого двигателя.

50) Виды газотурбинных установок. Термодинамические циклы ГТУ в координатах P-V и T-S.

51) Факторы, определяющие КПД ГТУ. Пути повышения КПД ГТУ.

52) Треугольники скоростей газа на входной и выходной кромках рабочих лопаток активной ступени турбины.

53) Треугольники скоростей газа на входной и выходной кромках рабочих лопаток реактивной ступени турбины.

54) Влияние отношения окружной скорости рабочих лопаток к скорости газа на выходе из соплового аппарата на КПД и работу ступени.

55) Зависимость крутящего момента ступени турбины от частоты вращения. Влияние увеличения числа ступеней на моментную характеристику турбины.

56) Устройство ступени осевого компрессора и треугольники скоростей на входной и выходной кромках рабочих лопаток.

57) Причины "помпажа" в ступени лопаточного компрессора и методы его предотвращения.

58) Устройство ступени центробежного компрессора и треугольники скоростей на входной и выходной кромках рабочих лопаток.

59) Представление кинематических характеристик кривошипно-шатунного механизма в виде суммы членов бесконечного гармонического ряда.

60) Силы, действующие в механизме поршневого ДВС и моменты от этих сил.

61) Причины, вызывающие неуравновешенность поршневых ДВС.

62) Уравновешивание одноцилиндрового двигателя. Кинематические схемы и расчет механизмов для уравновешивания сил инерции вращающихся и поступательно движущихся масс.

63) Оптимальная с точки зрения уравновешенности конфигурация коленчатого вала 6-ти цилиндрового 4-х тактного двигателя. Анализ уравновешенности такого двигателя.

64) Виды газотурбинных установок. Термодинамические циклы ГТУ в координатах P-V и T-S.

65) Факторы, определяющие КПД ГТУ. Пути повышения КПД ГТУ.

66) Треугольники скоростей газа на входной и выходной кромках

рабочих лопаток активной ступени турбины.

67) Треугольники скоростей газа на входной и выходной кромках рабочих лопаток реактивной ступени турбины.

68) Влияние отношения окружной скорости рабочих лопаток к скорости газа на выходе из соплового аппарата на КПД и работу ступени.

69) Устройство ступени центробежного компрессора и треугольники скоростей на входной и выходной кромках рабочих лопаток.

70) Устройство ступени осевого компрессора и треугольники скоростей на входной и выходной кромках рабочих лопаток.

71) Причины "помпажа" в ступени лопаточного компрессора и методы его предотвращения.

72) Виды ЭХГ и основные токообразующие реакции. Свойства и область применения различных ЭХГ.

73) Тяговая характеристика ГТУ.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) Определять теоретически необходимое количество воздуха для сжигания 1 кг топлива. Коэффициент избытка воздуха.

2) Определять количество продуктов сгорания топлива в ДВС. Коэффициент молекулярного изменения.

3) Рассчитывать параметры конца сгорания (подвода тепла) в теоретическом цикле ДВС.

4) Выводить уравнения сгорания и определение температуры конца сгорания.

5) Рассчитывать среднее индикаторное давление в цилиндре ДВС.

6) Рассчитывать мощность, КПД и удельный расход топлива ДВС.

7) Определять путь, скорость и ускорение поршня. Представление кинематических характеристик кривошипно-шатунного механизма в виде суммы членов бесконечного гармонического ряда.

8) Рассчитывать мощность турбины и компрессора ГТУ.

9) Определять путь, скорость и ускорения поршня.

10) Рассчитывать мощность турбины и компрессора ГТУ.

11) Рассчитывать основные параметры гибридной ЭУ. Основные виды накопителей энергии.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Методом построения расчетной индикаторной диаграммы.

2) Методом построения диаграммы время-сечения для прямоточно-целевой продувки.

3) Методом расчета снижения токсичности и дымности отработавших газов ДВС.

4) Графическим методом профессора Брикса построения зависимости пути поршня от угла поворота кривошипа. Физический смысл метода.

5) Методом уравнивания и условий уравниваемости ДВС.

6) Графическим методом построения диаграмм суммарных сил, действующих на поршень двигателя.

7) Методом анализа уравниваемости 2-х цилиндрового двигателя.

- 8) Графическим методом профессора Брикса построения зависимости пути поршня от угла поворота кривошипа. Физический смысл метода.
- 9) Методом анализа уравновешенности 3-х цилиндрового двигателя.
- 10) Методом управления напором центробежного компрессора.
- 11) Графическим методом построения диаграммы суммарных сил, действующих на поршень двигателя.
- 12) Методом анализа уравновешенности 2-х цилиндрового двигателя.
- 13) Методом анализа уравновешенности 3-х цилиндрового двигателя.

8.1.4 Тематика проектных и контрольных работ

- 1) взаимодействие электроподвижного состава с подсистемами инфраструктуры железнодорожного транспорта;
 - 2) расчет основных технико-эксплуатационных характеристик электровозов постоянного тока;
 - 3) расчет основных технико-эксплуатационных характеристик электровозов переменного тока;
 - 4) расчет нагруженности элементов экипажной части электроподвижного состава.
 - 5) исследование устойчивости движения в прямых участках пути;
 - 6) расчет перераспределения нагрузок между колесами от продольных и поперечных сил;
 - 7) расчет вписывание экипажа в кривые участки пути;
 - 8) исследование динамики экипажа в переходной кривой;
 - 9) исследование вертикальных колебаний экипажа;
 - 10) мероприятия по снижению износа колесных пар.
-
- 1) расчет тяговой передачи магистрального электровоза;
 - 2) расчет основных параметров рессорного подвешивания магистрального электровоза;
 - 3) оценка прочности элементов рамы тележки магистрального электровоза;
 - 4) оценка нагруженности оси колесной пары магистрального электровоза;
 - 5) оценка нагруженности конструкций и узлов экипажной части магистрального электровоза.
-
- 1) расчет основных параметров дизеля маневрового тепловоза;
 - 2) расчет основных параметров дизеля грузового тепловоза;
 - 3) расчет основных параметров дизеля пассажирского тепловоза;
 - 4) расчет основных параметров двухтактного дизеля;
 - 5) расчет основных параметров четырехтактного дизеля;
 - 6) расчет основных параметров рядного дизеля;
 - 7) расчет основных параметров V-образного дизеля.

8.1.5 Пример экзаменационного билета

| | | |
|---|---|---|
| РГУПС 2018/19 уч. год | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Конструкция и расчет тягового подвижного состава» | УТВЕРЖДАЮ: Директор ИЦНПС: Калатурский О.В. |
| 1. Основные технические характеристики ТПС. 2. Режимы нагружения тяговой передачи. 3. Определить фактор износа колес при прохождении кривых. | | |

8.2 Модуль 2. Электрическое оборудование и автоматизация тягового подвижного состава

8.2.1 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Системы автоматического управления тягового подвижного состава»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Основные элементы конструкции двигателей постоянного тока
 - 2) Основные элементы конструкции двигателей переменного тока
 - 3) Устройство коллектора тягового двигателя постоянного тока
 - 4) Устройство главных и добавочных полюсов двигателя постоянного тока
 - 5) Принцип действия асинхронных тяговых двигателей
 - 6) Принцип действия тяговых двигателей постоянного тока
 - 7) Принцип действия тяговых двигателей пульсирующего тока
 - 8) Конструкционные материалы тяговых электродвигателей
 - 9) Изоляционные материалы тяговых электродвигателей
 - 10) Обмоточные материалы тяговых электродвигателей
 - 11) Технология изготовления коллекторов тяговых электродвигателей
 - 12) Технология изготовления главных и добавочных полюсов двигателя постоянного тока
 - 13) Технология изготовления обмоток тяговых электродвигателей переменного тока
 - 14) Расчет на прочность элементов конструкции тяговых электродвигателей
 - 15) Принципы проектирования тяговых электродвигателей
 - 16) Процессы нагрева тяговых электродвигателей
 - 17) Особенности эксплуатации асинхронных тяговых электродвигателей
 - 18) Методы диагностики тяговых двигателей
- Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":
- 1) Определять техническое состояние тягового электродвигателя
 - 2) Пользоваться современными методами технической диагностики тяговых электродвигателей в условиях депо
 - 3) Организовывать ремонт тяговых электродвигателей в условиях

локомотивных депо

4) Определять причины отказов тяговых электродвигателей (электрического происхождения)

5) Определять причины отказов тяговых электродвигателей (механического происхождения)

6) Проектировать основные элементы тяговых электродвигателей

7) Определять потери в тяговых электродвигателях постоянного и переменного тока

8) Рассчитывать процессы нагрева тяговых электродвигателей

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Современными методами испытаний тяговых электродвигателей постоянного тока.

2) Современными методами испытаний тяговых электродвигателей переменного тока.

3) Энергосберегающими технологиями при испытаниях тяговых электродвигателей.

4) Методами диагностики тяговых электродвигателей постоянного тока.

5) Методами диагностики тяговых электродвигателей переменного тока.

6) Неразрушающими методами диагностики тяговых электродвигателей.

7) Основными методами выполнения проектировочных расчетов.

8.2.2 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Электрическое оборудование тягового подвижного состава»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Общие сведения об электрических и тяговых аппаратах переменного и постоянного тока. Конструктивные особенности ТА. Конструктивное исполнение ТА. Общие технические требования.

2) Сравнительная оценка ТА общепромышленного и транспортного исполнения требования по ГОСТ-9219. Номинальные режимы работы ТА. Климатическое исполнение ТА. Класс изоляции.

3) Аппараты цепей высшего напряжения и силовых цепей.

4) Аппараты защиты

5) Аппараты и источники питания цепей управления.

6) Аппараты цепей вспомогательного оборудования

7) Назначение и классификация электрических контактов.

8) Требования, предъявляемые к контактам ТА. Материалы контактных деталей, их характеристики.

9) Тепловые характеристики контактных соединений в установившемся режиме.

10) Нестационарные тепловые процессы в контактных соединениях.

11) Кинематика подвижных контактных систем

12) Вибрация контактов и способы ее снижения. Физические процессы на размыкающихся контактах .

13) Определение и классификация приводов ТА.

- 14) Электромагнитный привод и его характеристики.
- 15) Силы, действующие в электромагнитном приводе клапанного типа.
- 16) Принцип действия и конструкция электропневматического привода.
- 17) Кинематическая схема электропневматического привода.
- 18) Групповой привод.
- 19) Общие сведения о электрической дуге.
- 20) Характеристики электрической дуги.
- 21) Способы гашения электрической дуги и элементы дугогасительных систем.

- 22) Токоприемники.
- 23) Общие сведения о контакторах.
- 24) Контактные пневматические ПК.
- 25) Контактные электромагнитные типа МК.
- 26) Общие сведения об автоматических выключателях.
- 27) Разъединители и быстродействующие выключатели.
- 28) Разъединители и главные выключатели ЭПС.
- 29) Общие сведения о реле.
- 30) Дифференциальное реле.
- 31) Токовое реле.
- 32) Реле боксования.
- 33) Непосредственное и косвенное управление ЭПС.
- 34) Контроллер машиниста, главный контроллер,
- 35) Групповой переключатель.
- 36) Пуск тяговых двигателей, пусковые реостаты.
- 37) Группировки тяговых двигателей.
- 38) Режим ослабленного возбуждения тяговых двигателей.
- 39) Способы регулирования асинхронных тяговых двигателей
- 40) Методы торможения ЭПС.
- 41) Электрическое торможение ЭПС=Т.
- 42) Электрическое торможение ЭПС~Т.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание тяговых электрических аппаратов
- 2) Проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы и схем управления электроподвижным составом
- 3) Проводить различные виды испытаний силовой схемы и схем управления
- 4) Применять устройства преобразования электрической энергии на подвижном составе железных дорог, включая методы и средства диагностирования, технического обслуживания и ремонта статических преобразователей
- 5) Применять полупроводниковые приборы в тяговых преобразователях различного назначения
- 6) Организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание тяговых электрических аппаратов

- 7) Быстродействующие выключатели.
- 8) Быстродействующие выключатели с электромагнитным удержанием.
- 9) Быстродействующие выключатели с механическим удержанием.
- 10) Быстродействующий контактор.
- 11) Разрядники и ограничители напряжений.
- 12) Предохранители.
- 13) Электромагнитные реле
- 14) Дифференциальные реле
- 15) Реле боксования
- 16) Токовое реле
- 17) Электромеханический регулятор напряжения.
- 18) Статический регулятор напряжения.
- 19) Регулятор давления.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Методами выбора и расчета тяговых электрических аппаратов.
- 2) Методами расчета и проектирования электрических схем, а также методами их диагностики.
- 3) Методами анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях тяговых электроприводов в нормальных и аварийных режимах.

8.2.3 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Электронная и преобразовательная техника тягового подвижного состава»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Типы электронных преобразователей применяемых на ЭПС.
- 2) Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы биполярных транзисторов.
- 3) Полевые транзисторы с изолированным затвором.
- 4) Тиристоры однооперационные. Основные параметры и характеристики.
- 5) Биполярные транзисторы. Основные параметры и характеристики.
- 6) Способы запираания тиристоров.
- 7) Классификацию полупроводниковых приборов.
- 8) Модули с полупроводниковыми приборами.
- 9) Однофазные выпрямители неуправляемые и управляемые.
- 10) Микропроцессоры.
- 11) Четырехзонный управляемый выпрямитель для электровозов с плавным регулированием напряжения.
- 12) Внешние характеристики неуправляемых и управляемых выпрямителей.
- 13) Работу выпрямителей на активно-индуктивную нагрузку.
- 14) Работу выпрямителей на нагрузку с противо-эдс.
- 15) Классификацию и принципы построения систем управления.
- 16) Импульсно-фазовый способ управления тиристорами.
- 17) Нагревание и тепловые параметры полупроводниковых приборов.

- 18) Групповое соединение полупроводниковых приборов.
- 19) Системы защиты полупроводниковых приборов.
- 20) Инверторы тока и напряжения.
- 21) Автономные инверторы и инверторы ведомые сетью.
- 22) Применение импульсных преобразователей на ЭПС.
- 23) Оптоэлектронные устройства.
- 24) Применение инверторов на ЭПС.
- 25) Применение автономных инверторов в тяговом электроприводе с асинхронными двигателями трехфазного тока.
- 26) Мультивибраторы, режимы работы.
- 27) IGBT – транзисторы на ЭПС.
- 28) GTO – тиристоры на ЭПС

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Выбирать диоды, транзисторы, тиристоры по справочнику по их техническим параметрам.
- 2) Рассчитывать выпрямители малой и большой мощности.
- 3) Строить характеристики неуправляемых и управляемых выпрямителей.
- 4) Рассчитывать выпрямительно-инверторный преобразователь для электровоза переменного тока.
- 5) Рассчитывать импульсный преобразователь для электровоза постоянного тока.
- 6) Рассчитывать инвертор напряжения для электровозов и электропоездов с асинхронным тяговым приводом.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Применением полупроводниковой техники для решения технических задач по совершенствованию преобразователей электровозов и электропоездов.
- 2) Использованием оптоэлектронной техники в решении проблем передачи больших объемов информации.
- 3) Методами расчета различных типов преобразователей для электрического подвижного состава.
- 4) Методами расчета управляемых выпрямителей для электровозов и электропоездов с плавным регулированием напряжения.
- 5) Методами расчета автономных инверторов тока.
- 6) Методами расчета автономных инверторов напряжения.
- 7) Методами расчета импульсных преобразователей для электровозов и электропоездов постоянного тока.
- 8) Методами расчета преобразователей для электроподвижного состава с асинхронным тяговым приводом.

8.2.4 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Тяговый электрический привод тягового подвижного состава»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Основные элементы конструкции двигателей постоянного тока
- 2) Основные элементы конструкции двигателей переменного тока

- 3) Устройство коллектора тягового двигателя постоянного тока
 - 4) Устройство главных и добавочных полюсов двигателя постоянного тока
 - 5) Принцип действия асинхронных тяговых двигателей
 - 6) Принцип действия тяговых двигателей постоянного тока
 - 7) Принцип действия тяговых двигателей пульсирующего тока
 - 8) Конструкционные материалы тяговых электродвигателей
 - 9) Изоляционные материалы тяговых электродвигателей
 - 10) Обмоточные материалы тяговых электродвигателей
 - 11) Технология изготовления коллекторов тяговых электродвигателей
 - 12) Технология изготовления главных и добавочных полюсов двигателя постоянного тока
 - 13) Технология изготовления обмоток тяговых электродвигателей переменного тока
 - 14) Расчет на прочность элементов конструкции тяговых электродвигателей
 - 15) Принципы проектирования тяговых электродвигателей
 - 16) Процессы нагрева тяговых электродвигателей
 - 17) Особенности эксплуатации асинхронных тяговых электродвигателей
 - 18) Методы диагностики тяговых двигателей
- Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":
- 1) Определять техническое состояние тягового электродвигателя
 - 2) Пользоваться современными методами технической диагностики тяговых электродвигателей в условиях депо
 - 3) Организовывать ремонт тяговых электродвигателей в условиях локомотивных депо
 - 4) Определять причины отказов тяговых электродвигателей (электрического происхождения)
 - 5) Определять причины отказов тяговых электродвигателей (механического происхождения)
 - 6) Проектировать основные элементы тяговых электродвигателей
 - 7) Определять потери в тяговых электродвигателях постоянного и переменного тока
 - 8) Рассчитывать процессы нагрева тяговых электродвигателей
- Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":
- 1) Современными методами испытаний тяговых электродвигателей постоянного тока.
 - 2) Современными методами испытаний тяговых электродвигателей переменного тока.
 - 3) Энергосберегающими технологиями при испытаниях тяговых электродвигателей.
 - 4) Методами диагностики тяговых электродвигателей постоянного тока.
 - 5) Методами диагностики тяговых электродвигателей переменного тока.
 - 6) Неразрушающими методами диагностики тяговых электродвигателей.
 - 7) Основными методами выполнения проектировочных расчетов.

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Типы электроприводов.
- 2) Место электропривода в промышленности и на железнодорожном транспорте.
- 3) Структурную схему электропривода;
- 4) Энергетическую диаграмму электропривода.
- 5) Полупроводниковые элементы, используемые в системах электропривода.
- 6) Уравнение движения электропривода.
- 7) Механические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения; Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения.
- 8) Механическую характеристику асинхронного двигателя.
- 9) Механическую характеристику синхронного двигателя.
- 10) Виды неуравновешенности роторов.
- 11) Виды несоосности валов.
- 12) Классификацию соединительных муфт.
- 13) Конструктивные особенности и принцип работы асинхронных двигателей в системе электропривода.
- 14) Пусковые характеристики асинхронного привода.
- 15) Способы пуска асинхронных двигателей с короткофазным ротором в составе электропривода.
- 16) Конструктивные особенности и принцип работы синхронного двигателя в системе электропривода.
- 17) Особенности пуска синхронного двигателя в составе электропривода.
- 18) Характеристики асинхронного электропривода при частотном управлении.
- 19) Закон М.П. Костенко для управления асинхронным электроприводом.
- 20) Характеристики соединительных муфт.
- 21) Принцип работы ПИД-регулятора в системе электропривода.
- 22) Принцип работы и конструктивные особенности вентильно-индукторного двигателя в системе электропривода.
- 23) Схему полупроводникового преобразователя вентильно-индукторного электропривода.
- 24) Режимы коммутации вентильно-индукторного электропривода.
- 25) Пусковые режимы вентильно-индукторного электропривода.
- 26) Внешние характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
- 27) Тормозные режимы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
- 28) Внешние характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
- 29) Тормозные режимы двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.

- 30) Структуру автоматизированного электропривода.
 - 31) Переходные процессы в механической части электропривода.
 - 32) Регулирование координат электропривода.
 - 33) Асинхронные вентильные каскады.
 - 34) Вентильный электропривод.
 - 35) Электропривод с линейными электродвигателями.
 - 36) Комплектные электроприводы в промышленности.
 - 37) Полупроводниковые преобразователи в электроприводах постоянного тока.
 - 38) Полупроводниковые преобразователи в электроприводах переменного тока.
 - 39) Торможение асинхронного электропривода с фазным ротором.
 - 40) Условия эксплуатации электроприводов технологических установок.
- Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":
- 1) Выводить и использовать уравнение движения.
 - 2) Выводить и использовать уравнение движения для установок с переменным моментом инерции.
 - 3) Проектировать электропривод, обладающий статической устойчивостью.
 - 4) Строить векторную диаграмму синхронного двигателя в системе электропривода.
 - 5) Строить угловую характеристику синхронного двигателя в системе электропривода.
 - 6) Составить математическая модель вентильно-индукторного электродвигателя.
 - 7) Осуществлять расчет потерь в элементах электропривода постоянного тока.
 - 8) Осуществлять расчет потерь в элементах электропривода переменного тока.
 - 9) Выбирать тип передаточного механизма в системе электропривода.
 - 10) Осуществлять расчет добавочного сопротивления цепи ротора для асинхронного электродвигателя с фазным ротором.
 - 11) Выбирать и использовать аппаратуру защиты электроприводов.
 - 12) Составлять нагрузочную диаграмму электропривода.
 - 13) Рассчитать и выбрать пусковое сопротивление для двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
 - 14) Рассчитать и выбрать пусковое сопротивление для двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
 - 15) Рассчитать и выбрать пусковое сопротивление для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
 - 16) Выбрать и использовать датчики электрических параметров электропривода.
 - 17) Выбрать и использовать датчики механических параметров электропривода.
 - 18) Использовать микропроцессорную технику как основу системы

управления электроприводов.

19) Выполнять тепловые расчеты для длительного режима работы электропривода.

20) Выполнять тепловые расчеты для повторно-кратковременного режима работы электропривода.

21) Выбрать тип и мощность электродвигателя для электропривода заданной технологической установки.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Балансировки электропривода при различной неуравновешенности ротора.

2) Использования синхронного электропривода в качестве компенсатора реактивной мощности.

3) Использования принципов и законов частотного управления асинхронным электроприводом.

4) Использования принципов и законов векторного управления асинхронным электроприводом.

5) Реализации релейно-контакторных систем управления.

6) Реализации дискретно-логических систем управления.

7) Реализации реостатного регулирования двигателей постоянного тока с различным возбуждением.

8) Реализации регулирования двигателей постоянного тока изменением магнитного потока.

9) Реализации регулирования двигателей постоянного тока изменением напряжения на якоре.

10) Основами реализации регулирования электроприводов в замкнутых системах.

11) Современным программным обеспечением для расчета переходных процессов электроприводов постоянного тока.

12) Использования современного программного обеспечения для расчета переходных процессов асинхронного электропривода.

13) Использования современного программного обеспечения для расчета переходных процессов синхронного электропривода.

8.2.5 Тематика проектных и контрольных работ

1) исследование характеристик магнитной цепи тягового электродвигателя вентильно-индукторного типа;

2) исследование характеристик магнитной цепи асинхронного тягового электродвигателя;

3) исследование характеристик магнитной цепи синхронного тягового электродвигателя;

4) исследование характеристик магнитной цепи тягового электродвигателя с постоянными магнитами;

5) расчет пусковых режимов тягового электродвигателя постоянного тока;

6) расчет пусковых режимов тягового асинхронного электродвигателя;

- 7) исследование асинхронного тягового электродвигателя с частотным управлением;
- 8) расчет потерь асинхронного тягового электродвигателя;
- 9) расчет потерь тягового электродвигателя постоянного тока;
- 10) тепловой расчет тягового электродвигателя;
- 11) расчет тягового асинхронного двигателя.

8.2.6 Тематика проектных и контрольных работ

- 1) расчет характеристик магнитного пускателя;
 - 2) расчет характеристик контактора.
-
- 1) расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока ВЛ80Р;
 - 2) расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока ВЛ85;
 - 3) расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока ВЛ65;
 - 4) расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока ЭПМ;
 - 5) расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока 2ЭС5К;
 - 6) расчет импульсного преобразователя электровоза постоянного тока 2ЭС4К;
 - 7) расчет автономного инвертора напряжения электровоза ЭП20;
 - 8) расчет автономного инвертора напряжения электропоезда "Ласточка";
 - 9) расчет автономного инвертора напряжения для питания АТД НТА-350 электропоезда;
 - 10) расчет автономного инвертора напряжения на IGBT транзисторов.
-
- 1) исследование характеристик магнитной цепи тягового электродвигателя вентильно-индукторного типа;
 - 2) исследование характеристик магнитной цепи асинхронного тягового электродвигателя;
 - 3) исследование характеристик магнитной цепи синхронного тягового электродвигателя;
 - 4) исследование характеристик магнитной цепи тягового электродвигателя с постоянными магнитами;
 - 5) расчет пусковых режимов тягового электродвигателя постоянного тока;
 - 6) расчет пусковых режимов тягового асинхронного электродвигателя;
 - 7) исследование асинхронного тягового электродвигателя с частотным управлением;
 - 8) расчет потерь асинхронного тягового электродвигателя;
 - 9) расчет потерь тягового электродвигателя постоянного тока;
 - 10) тепловой расчет тягового электродвигателя.

- 11) расчет тягового выпрямительной установки электровоза переменного тока;
- 12) расчет автономного инвертора напряжения для привода асинхронного тягового двигателя;
- 13) расчет управляемого тягового выпрямитель электровоза переменного тока;
- 14) расчет импульсного преобразователя электровоза постоянного тока;
- 15) расчет тягового четырехквadrантного преобразователя;
- 16) расчет характеристик асинхронного тягового электропривода электровоза;
- 17) расчет характеристик асинхронного тягового электропривода электропоезда;
- 18) расчет характеристик вентильно-индукторного тягового электропривода электровоза;
- 19) расчет характеристик вентильно-индукторного тягового электропривода электровоза;
- 20) расчет характеристик вентильного тягового электропривода электровоза.
- 21) разработка структурных схем электроприводов с двигателями постоянного тока;
- 22) разработка структурных схем электроприводов с двигателями переменного тока;
- 23) выбор передаточного механизма для электропривода станка;
- 24) расчет пусковых сопротивлений для электропривода постоянного тока;
- 25) расчет добавочных сопротивлений при регулировании асинхронных электродвигателей с фазным ротором;
- 26) разработка структурной схемы для управления электроприводом постоянного тока;
- 27) разработка структурной схемы для управления асинхронным электроприводом;
- 28) расчет пусковых режимов асинхронного электропривода.

8.2.7 Пример экзаменационного билета

| | | |
|---|---|---|
| РГУПС 2018/19 уч. год | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Электрическое оборудование и автоматизация тягового подвижного состава» | УТВЕРЖДАЮ: Директор ИЦНПС: Калатурский О.В. |
| 1. Вопрос 1. 2. Вопрос 2. 3. Вопрос 3. | | |

8.3 Модуль 3. Эксплуатация тягового подвижного состава

8.3.1 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Тяга поездов»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Силы, действующие на поезд и их взаимодействие. Режим работы локомотива.
- 2) Понятие о математической модели поезда. Уравнение движения поезда и его вывод.
- 3) Касательная сила тяги локомотива, процесс образования силы тяги.
- 4) Основной закон локомотивной тяги, сформулировать и дать пояснения.
- 5) Природа сцепления колёс локомотива с рельсами, понятие о коэффициенте сцепления, порядок его определения.
- 6) Мероприятия по повышению сцепления колёс локомотива с рельсами.
- 7) Понятия о тяговой характеристике локомотива, требования, предъявляемые к ней, ограничения присущие ей.
- 8) Сила тяги тепловоза по дизелю.
- 9) Сила тяги тепловоза по электрической передаче.
- 10) Способы регулирования скорости и силы тяги у разных типов локомотивов.
- 11) Силы сопротивления движению поезда, их классификация. Составляющие основного сопротивления.
- 12) Зависимость основного сопротивления движению от различных факторов.
- 13) Дополнительное сопротивление движению поезда от кривизны пути, факторы его определяющие и порядок определения.
- 14) Дополнительное сопротивление движению при трогании с места, факторы его определяющие и порядок расчёта.
- 15) Дополнительное сопротивление от уклонов и его определение.
- 16) Мероприятия по уменьшению сил сопротивления движению поезда.
- 17) Тормозные силы. Процесс образования тормозной силы и её ограничение.
- 18) Виды тормозов, применяемых на железнодорожном транспорте и их краткая характеристика.
- 19) Зависимость коэффициента трения тормозных колодок от различных факторов.
- 20) Расчётный тормозной коэффициент, физический смысл, порядок расчёта и минимальные значения для тормозных колодок из различных материалов.
- 21) Спрямление профиля пути. Теоретическое обоснование спрямления уклонов в кривых.
- 22) Мероприятия по экономии энергоресурсов на тягу поездов.
- 23) Понятие о технической, участковой и маршрутной скоростях движения поездов.
- 24) Оценка трудности профиля пути.

25) Понятие о виртуальном коэффициенте и виртуальной длине заданного участка.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Рассчитывать и строить тяговые характеристики.
- 2) Решать первую тормозную задачу.
- 3) Решать вторую тормозную задачу.
- 4) Решать третью тормозную задачу.
- 5) Анализировать спрямлённый профиль пути, выбирать расчётный и скоростной подъём, наибольший спуск.
- 6) Решать уравнение движения поезда для случая равномерного движения (вывод зависимости для определения Q).
- 7) Решать уравнение движения поезда для случая неравномерного движения (вывод зависимости для определения S).
- 8) Решать уравнение движения поезда для случая неравномерного движения (вывод зависимости для определения t).
- 9) Определять массу состава при кратной тяге и по тонно-километровым диаграммам.
- 10) Проверять массу состава по длине П.О.П. станции.
- 11) Проверять массу состава на трогание с места.
- 12) Проверять массу состава на преодоление скоростного подъёма с учётом кинетической энергии.
- 13) Проверять массу состава на нагревание тяговых электрических машин локомотива.
- 14) Нормировать расходы энергоресурсов на тягу поездов.
- 15) Рассчитывать удельные равнодействующие усилия для разных режимов работы локомотива.
- 16) Строить график скорости методом МПС.
- 17) Строить график времени методом МПС.
- 18) Определять время хода поезда способом инженера Дегтярёва.
- 19) Определять время хода поезда по участку методом равномерных скоростей.
- 20) Выбирать серию локомотива по длине приёмootправочных путей станций.
- 21) Выбирать серию локомотива по унифицированной массе состава.
- 22) Испытывать локомотивов, виды испытаний и методика их проведения.
- 23) Определять расход дизельного топлива тепловозом за поездку и на единицу работы.
- 24) Определять расход электроэнергии электровозом за поездку и на единицу работы.
- 25) Определять расход энергоресурсов локомотивом за поездку графическим способом.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Спряжения профиля пути и его анализа с целью установления расчётного и скоростного подъёмов.

2) Определения массы состава и её проверки по различным ограничениям.

3) Расчёта удельных равнодействующих усилий движения поезда в режиме тяги.

4) Решения задач по вопросам безопасности движения поездов.

5) Определения расхода топлива на тягу поездов.

6) Выбора серии локомотива по длине П.О.П. станции.

7) Решения задач по определению эффективности замены буксовых подшипников скольжения на подшипники качения.

8) Решения задач по определению эффективности замены чугунных тормозных колодок на композиционные.

9) Выбора серии локомотива по заданной унифицированной массе состава.

10) Определения расхода электроэнергии на тягу поездов.

11) Расчёта удельных равнодействующих усилий движения поезда в режиме выбега.

12) Расчёта удельных равнодействующих усилий движения поезда в режиме торможения.

13) Определения расхода электроэнергии на собственные нужды электровоза.

14) Выполнения проверок массы состава с учетом ограничений.

15) Расчёта технико-экономических показателей движения поездов.

8.3.2 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Эксплуатация и техническое обслуживание тягового подвижного состава»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Что такое тяговое плечо железнодорожного направления?

2) Основные показатели эффективности использования.

3) Влияние длины тягового плеча на эффективность эксплуатации локомотива.

4) Плечевая, кольцевая езда.

5) Виды ремонтного обслуживания тепловозов в депо.

6) Что входит в понятие «инвентарный парк локомотивов»?

7) Какие нужны данные для определения потребности локомотивов?

8) График оборота локомотивов?

9) Ремонтный цикл тепловозов?

10) Виды ремонта тепловозов.

11) Крупно-агрегатный метод ремонта локомотивов и его преимущества.

12) Необходимые данные к определению годовой ремонтной программы тепловозов

13) Инвентарный парк тепловозов.

14) Пути сокращения простоев в ремонтах и увеличение межремонтных пробегов.

15) Реостатные и экологические испытания тепловозов.

- 16) График экипировки тепловозов. Совмещённая экипировка.
 - 17) Пробег тепловозов между экипировками.
 - 18) Использование альтернативных видов топлива в тепловозных депо.
 - 19) Применение диагностики в обслуживании тепловозов.
 - 20) Что такое надёжность тепловозов?
 - 21) Влияние диагностики на организацию работы тепловозов.
 - 22) Основные обязанности локомотивных бригад
 - 23) Способы обслуживания локомотива бригадами
 - 24) Нормирование работы и отдыха локомотивных бригад
 - 25) Задачи и содержание технического обслуживания и ремонтов локомотивов
 - 26) Основные понятия и определения надёжности локомотивов
 - 27) Виды технического обслуживания и текущих ремонтов локомотивов
 - 28) Ремонтная циклограмма
 - 29) Формирование ремонтного цикла
 - 30) Техничко-экономическая эффективность системы ТО и ТР локомотивов
 - 31) Методы организации ТО и ТР локомотивов
- Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":
- 1) Рассчитывать потребности локомотивных бригад.
 - 2) Рассчитывать эксплуатируемый парк локомотивов по ведомости оборота.
 - 3) Определять допустимую протяжённость тягового плеча.
 - 4) Определять среднесуточный пробег и полезную работу тепловоза.
 - 5) Определять по графику оборота потребности в локомотивах?
 - 6) Рассчитывать годовую ремонтную программу тепловозов.
 - 7) Определять годовую ремонтную программу тепловозов.
 - 8) Определять фронт ремонтов.
 - 9) Рассчитывать эксплуатируемый парк тепловозов с учётом неравномерности ГДП.
 - 10) Рассчитывать эксплуатируемый парк тепловозов по грузообороту
 - 11) Рассчитывать эксплуатируемый парк тепловозов по пробегу.
 - 12) Составлять ведомость оборота тепловоза
 - 13) Составлять график оборота тепловозов
 - 14) Рассчитывать эксплуатируемый парк маневровых тепловозов.
 - 14) Рассчитывать эксплуатируемый парк хозяйственных тепловозов.
 - 15) Определять штата локомотивных бригад
- Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":
- 1) Методами определения эксплуатируемого парка локомотивов по коэффициенту потребности.
 - 2) Методами определения расхода смазочных материалов для нужд эксплуатации и ремонта.
 - 3) Методами определения расхода дизельного топлива за поездку и на единицу работы аналитическим способом.
 - 4) Методами определения позиций для реостатных испытаний.

5) Аналитическим методом расчета эксплуатируемого парка локомотивов.

6) Графоаналитическим методом расчета эксплуатируемого парка локомотивов.

7) Методами определения эксплуатируемого парка тепловозов.

8) Методами определения потребности локомотивных бригад.

8.3.3 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Правила технической эксплуатации»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Термины, применяемые в ПТЭ.
- 2) Общие требования к сооружениям и устройствам железных дорог.
- 3) Назначение сигналов.
- 4) Общие требования к подвижному составу.
- 5) Общие требования, предъявляемые к колёсным парам.
- 6) Общие требования, предъявляемые к тормозным устройствам.
- 7) Порядок отцепки локомотива от состава и прицепки к составу.
- 8) Требования по содержанию, обслуживанию и ремонту подвижного состава.
- 9) Обязанности локомотивной бригады при производстве манёвров.
- 10) Порядок постановки локомотивов в поезда.
- 11) Перечислить, что должен выполнять машинист при ведении поезда.
- 12) Классификация сигналов.
- 13) Как и чем подаются звуковые сигналы.
- 14) Назначение светофоров - входного, выходного, проходного, маршрутного прикрытия, предупредительного, маневрового, горочного, заградительного, повторительного, локомотивного.
- 15) Нормально горящий и нормально не горящий светофоры.
- 16) Пригласительный сигнал и случаи его применения.
- 17) Ручные сигналы (днём и ночью).
- 18) Ручные сигналы работников пути на перегонах.
- 19) Поездные сигналы.
- 20) Сигналы общей тревоги, пожарной тревоги, воздушной тревоги, химического и радиоактивного заражения.
- 21) Средства сигнализации и связи. Автоматическая блокировка.
- 22) Полуавтоматическая блокировка.
- 23) Электрожелезнодорожная система.
- 24) Диспетчерская централизация. Телефонная связь.
- 25) Документы и разрешения на занятие перегона.
- 26) Скорости, допускаемые при маневровой работе.
- 27) Управление локомотивом при манёврах.
- 28) Обязанности локомотивной бригады при манёврах.
- 29) Станции, на которых выдаются предупреждения.
- 30) Действия машинистов при наличии предупреждений.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Расшифровывать ленты скоростемера КПД
- 2) Контролировать правильность выполнения локомотивной бригадой действий по управлению поездом

3) Применять навыки при возникновении нештатной ситуации.

4) Применять навыки при приемке и сдачи локомотива

5) Оформлять техническую документацию на рабочем месте

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Навыками проведения регламента переговоров локомотивных бригад.

2) Навыками порядка взаимодействия локомотивной бригады и диспетчера.

3) Навыками организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасного движения поезда.

4) Навыками действия локомотивной бригады в случае отказа приборов безопасности.

5) Навыками включения КЛУБ-У.

8.3.4 Тематика проектных и контрольных работ

- 1) организация эксплуатации грузового поезда на участке железной дороги на переменном токе;
- 2) организация эксплуатации грузового поезда на участке железной дороги на постоянном токе;
- 3) организация эксплуатации грузового поезда на участке железной дороги на тепловозной тяге;
- 4) организация эксплуатации грузового поезда на участке железной дороги при кратной тепловозной тяге;
- 5) организация эксплуатации грузового поезда на участке железной дороги при кратной электровозной тяге.

- 1) расчет основных эксплуатационных показателей работы пассажирских тепловозов;
- 2) расчет основных эксплуатационных показателей работы грузовых тепловозов;
- 3) расчет основных эксплуатационных показателей работы маневровых тепловозов;
- 4) расчет основных эксплуатационных показателей работы пассажирских электровозов постоянного тока;
- 5) расчет основных эксплуатационных показателей работы пассажирских электровозов переменного тока;
- 6) расчет основных эксплуатационных показателей работы пассажирских электровозов двойного питания;
- 7) расчет основных эксплуатационных показателей работы грузовых электровозов постоянного тока;
- 8) расчет основных эксплуатационных показателей работы грузовых

- электровозов переменного тока;
- 9) расчет основных эксплуатационных показателей работы грузовых электровозов двойного питания.
- 1) расчет статистической вероятности и наработки до отказа;
 - 2) расчет средней наработки до отказа рассматриваемого устройства;
 - 3) расчет интенсивности отказов для заданных значений времени и средней наработки до отказов;
 - 4) расчет вероятности безотказной работы системы;
 - 5) определение зависимости математического ожидания и дисперсии проката бандажей от пробега электровоза;
 - 6) расчет средних значений;
 - 7) расчет среднего значения пробега.

8.3.5 Пример экзаменационного билета

| | | |
|---|--|---|
| РГУПС 2018/19 уч. год | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Эксплуатация тягового подвижного состава» | УТВЕРЖДАЮ: Директор ИЦНПС: Калатурский О.В. |
| 1. Вопрос 1. 2. Вопрос 2. 3. Вопрос 3. | | |

8.4 Модуль 4. Техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава

8.4.1 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Организация производства на железнодорожном транспорте»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Основные задачи организации производства (ОП).
- 2) Принцип параллельности в ОП.
- 3) Признаки единичного производства.
- 4) Конкретные показатели планирования производства.
- 5) Принцип прямоточности в ОП.
- 6) Производственный цикл.
- 7) Основные этапы формирования и развития науки управления
- 8) Принцип специализации в ОП.
- 9) Признаки массового производства.
- 10) Принцип непрерывности в ОП.

- 11) Основные критерии поточной формы организации производства.
- 12) Основы проектирования поточных линий.
- 13) Принципы прогнозирования.
- 14) Принцип экономической целесообразности в ОП.
- 15) Схемы размещения производственного процесса.
- 16) Организация управления производством.
- 19) Организация научных исследований на производстве.
- 20) Структура управления предприятием.
- 21) Техническое управление производством.
- 22) Типы производств.
- 23) Составные части производственного процесса.
- 24) Основные принципы планирования предприятия.
- 25) Организация поточного производства.
- 26) Производственный цикл.
- 27) Производственное сочетание операций.
- 28) Основные показатели плана предприятия.
- 29) Теории ОП 20 века.
- 30) Основные задачи дисциплины ОП.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Определять производственный цикл.
- 2) Определять производственное сочетание операций.
- 3) Определять основные показатели плана предприятия
- 4) Определять параметры поточной линии.
- 5) Определять последовательность сочетания операций.
- 6) Рассчитывать разделы техпрофинплана предприятия.
- 7) Рассчитывать транспортные средства поточных линий.
- 8) Определять параллельное сочетание операций.
- 9) Рассчитывать план производства и реализации продукции.
- 10) Применять общие принципы организации предприятия.
- 11) Определять основные этапы формирования и развития науки управления.
- 12) Применять принципы управления предприятием.
- 13) Применять методологию планирования и прогнозирования.
- 14) Определять объекты планирования.
- 15) Осуществлять принципы планирования.
- 16) Применять принципы планирования.
- 17) Применять систему норм и нормативов.
- 18) Применять порядок разработки и утверждения норм и нормативов.
- 19) Осуществлять методы расчета норм и нормативов.
- 20) Применять порядок разработки производственных программ предприятия.
- 21) Осуществлять методику расчета производственной мощности в цехах.
- 22) Осуществлять методику расчета товарной продукции.
- 23) Осуществлять методику расчета валовой продукции.
- 24) Осуществлять методику расчета реализованной продукции.

25) Применять систему управления качеством.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Методами функционального подхода к управлению предприятием.
- 2) Методами управления производством.
- 3) Экономическими методами управления.
- 4) Административно-правовыми методами управления.
- 5) Порядком применения трудового кодекса, справочника должностей.
- 6) Порядком подачи рационализаторского предложения.
- 7) Методами управления энергетического хозяйства предприятия.
- 8) Основными принципами планирования предприятия.
- 9) Управления деятельностью предприятия по производству продукции требуемого качества.
- 10) Организации по созданию системы качества на предприятиях железнодорожного транспорта.
- 11) Применять на предприятии 8 принципов менеджмента качества.
- 12) Применять принципы прогнозирования деятельности предприятий железнодорожного транспорта.
- 13) Применять прогрессивное планирование в деятельности предприятий железнодорожного транспорта.
- 14) Определять производственный цикл на предприятиях железнодорожного транспорта.
- 15) Постановки задачи материально-технического обеспечения предприятия.
- 16) Составления плана материально-технического обеспечения предприятия.
- 17) Планирования поставок.
- 18) Определения потребности в сырье и материалах.
- 19) Планирования туды и зарплаты.
- 20) Составления плана по труду.
- 21) Планирования производительности труда.
- 22) Планирования численности промышленно- производственного персонала по категориям.
- 23) Планирования фонда заработной платы.
- 24) Планирования себестоимости продукции.
- 25) Планирования прибыли и рентабельности.

8.4.2 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Технология ремонта тягового подвижного состава»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Основные задачи организации ремонта.
- 2) Современную теорию и практику системы ремонта.
- 3) Направление развития системы ремонта.
- 4) Виды технического обслуживания.
- 5) Виды ремонтов подвижного состава.

- 6) Современную теорию организации ремонта.
 - 7) Основные этапы формирования и развития управления ремонтом.
 - 8) Принцип специализации ремонтных подразделений.
 - 9) Признаки ремонтного производства.
 - 10) Принцип непрерывности в ремонте подвижного состава.
 - 11) Основные критерии технологии ремонта.
 - 12) Основы проектирования поточных линий в системе ремонта.
 - 13) Надежность функционирования системы ремонта в современных условиях.
 - 14) Принцип экономической целесообразности ремонта.
 - 15) Схемы размещения производственного процесса.
 - 16) Перспективы организационных мероприятий в системе ремонта.
 - 17) Организацию ремонта электрических машин на производстве.
 - 18) Структуру управления предприятием.
 - 19) Перспективы технологических мероприятий в системе ремонта.
 - 20) Типы производства ремонта.
 - 21) Составные части производственного процесса.
 - 22) Основные принципы современной системы ремонта подвижного состава.
 - 23) Основы производственного процесса ремонта.
 - 24) Основы ремонта колесных пар.
 - 25) Производственное сочетание операций.
 - 26) Основные показатели плана предприятия по ремонту подвижного состава.
 - 27) Теории ремонта 20 века.
 - 28) Полное освидетельствование колесных пар.
 - 29) Технологию ремонта электрических машин подвижного состава.
- Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":
- 1) Организовывать производственный цикл.
 - 2) Характеризовать виды и причины износа и повреждения деталей.
 - 3) Характеризовать основные показатели плана ремонтного предприятия.
 - 4) Характеризовать параметры восстановления работоспособности подвижного состава.
 - 5) Обеспечивать последовательное сочетание операций.
 - 6) Организовывать методы технического обслуживания.
 - 7) Организовывать техническое оснащение ремонтных депо.
 - 8) Обеспечивать способы очистки деталей и узлов.
 - 9) Обеспечивать качество ремонта и его контроль.
 - 10) Организовывать методы ремонта подвижного состава.
 - 11) Характеризовать общие принципы организации предприятия.
 - 12) Характеризовать основные этапы формирования и развития системы ремонта.
 - 13) Организовывать осмотр и освидетельствование колесных пар.
 - 14) Организовывать ремонт буксовых узлов.
 - 15) Организовывать ремонт деталей колесно-моторного блока.

- 16) Организовывать ремонт тяговых электрических машин.
Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":
- 1) Видами технического обслуживания подвижного состава.
 - 2) Методами управления производством ремонта.
 - 3) Экономическими методами управления ремонта.
 - 4) Вариантами проведения ремонта.
 - 5) Технической документацией применяемой при ремонте подвижного состава.
 - 6) Технической документацией, применяемой при ремонте и техническом обслуживании.
 - 7) Дефектацией и диагностикой деталей и сборочных единиц при производстве ремонта.
 - 8) Способами упрочнения деталей при производстве ремонта.
 - 9) Способами восстановления изношенных поверхностей.
 - 10) Способами ремонта колесных пар.
 - 11) Техническим обслуживанием буксовых узлов подвижного состава.
 - 12) Способами окраски кузовов и деталей подвижного состава.
 - 13) Способами ремонта электрических аппаратов подвижного состава.

8.4.3 Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Информационные технологии и системы диагностирования ТПС»

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Глобальные и локальные компьютерные сети.
- 2) Информационные технологии при эксплуатации и обслуживании высокоскоростного электроподвижного состава.
- 3) Системы управления базами данных; автоматизированные системы контроля движения и технического диагностирования высокоскоростного электроподвижного состава; алгоритмы диагностирования, бортовые и встроенные микропроцессорные системы управления высокоскоростным электроподвижным составом.
- 4) Автоматизированные рабочие места и автоматизированные системы управления эксплуатацией высокоскоростного электроподвижного состава
- 5) АСУ качеством услуг.
- 6) АСУ проверки электрических цепей и аппаратов электроподвижного состава.
- 7) Теоретические положения систем технического диагностирования различных типов высокоскоростного электроподвижного состава.
- 8) Предварительную обработку информации и выбор признаков.
- 9) Понятия об экспертных системах в технической диагностике.
- 10) Диагностирование и прогнозирование состояния объекта, периодичность диагностирования, распределение функций между внешними и внутренними средствами контроля технического состояния высокоскоростного электроподвижного состава.
- 11) Алгоритмы определения неисправностей в механических устройствах

(подшипниках, зубчатых передачах).

12) Экспертные программы, их структуру, построение, алгоритмы постановки, заключение о неисправностях.

13) Диагностические комплексы и оборудование, используемые на предприятиях железнодорожного транспорта.

14) Диагностические комплексы: Доктор-30, 60, диагностические комплексы Вектор 2000, Прогноз 1 и др.

15) Диагностические комплексы для диагностики электронного оборудования: стационарные, бортовые, переносные.

16) Диагностические комплексы контроля температуры основного оборудования высокоскоростного электроподвижного состава на основе применения тепловизоров.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) применять системы управления базами данных и системы автоматизированного управления и технического диагностирования при эксплуатации и обслуживании высокоскоростного подвижного состава;

2) диагностировать тяговые двигатели высокоскоростного электроподвижного состава;

3) диагностировать вспомогательные машины высокоскоростного электроподвижного состава;

4) диагностировать механическое оборудование высокоскоростного электрического подвижного состава;

5) диагностировать тормозное оборудование электроподвижного состава;

6) обрабатывать результаты измерений при различных видах диагностики

7) прогнозировать состояние диагностируемых узлов по результатам испытаний;

8) диагностировать электрические аппараты высокоскоростного электроподвижного состава;

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) методами сбора информации с помощью диагностических комплексов.

2) методами постановки диагноза и оценки достоверности результатов.

3) навыками применения автоматизированных компьютерных технологий и систем при решении профессиональных задач в области эксплуатации и обслуживания высокоскоростного электроподвижного состава.

4) методами обработки информации при виброакустической диагностике.

5) методами обработки информации при тепловой диагностике оборудования высокоскоростного электроподвижного состава.

6) методами обработки информации при ультразвуковой диагностике механического оборудования высокоскоростного электроподвижного состава.

7) методами проверки электрических аппаратов и цепей высокоскоростного электроподвижного состава.

8.4.4 Тематика проектных и контрольных работ

1) рассчитать ремонт тягового электродвигателя локомотива, учитывая годовой программу ремонта равную 600 двигателей;

- 2) рассчитать ремонт локомотива, учитывая, что годовая программа ремонта локомотивосборочного цеха равна 90 локомотивов;
- 3) рассчитать ремонт колесных пар локомотива, при годовой программе ремонта 120 локомотивных тележек;
- 4) рассчитать ремонт автосцепки при годовой программе локомотивосборочного цеха 125 локомотивов;
- 5) разработать ремонт поглощающего аппарата (автосцепки) при годовой программы предприятия 1400 штук;
- 6) произвести расчет ремонта тележки локомотива, при годовой программе ремонта 800 тележек;
- 7) рассчитать ремонт тележки ЦНИИ-Х-3-О, при годовой программе ремонта полувагонов 1500;
- 8) рассмотреть работу локомотиворемонтного завода при годовой программе 80 локомотивов. Рассмотреть процесс ремонта стяжного болта;
- 9) рассчитать ремонт буксового узла при годовой программе ремонта 120 локомотивов;
- 10) рассчитать ремонт якорей тяговых электродвигателей при производстве ремонта типа ТР-3 при годовой программе ремонта локомотивов 35 единиц в год.
- 11) Способы упрочнения деталей при производстве ремонта.
- 12) Способы восстановления изношенных поверхностей.
- 13) Способы ремонта колесных пар.
- 14) Техническое обслуживание буксовых узлов подвижного состава.
- 15) Способы окраски кузовов и деталей подвижного состава.
- 16) Способы ремонта электрических аппаратов подвижного состава.
- 17) Глобальные и локальные компьютерные сети используемые в локомотивном хозяйстве
- 18) Системы управления базами данных, алгоритмы диагностирования
- 19) Автоматизированные рабочие места локомотивного депо, АСУ качеством услуг
- 20) Диагностические комплексы виброакустической диагностики механического и электрического оборудования высокоскоростного электроподвижного состава
- 21) Диагностические комплексы ДОКТОР -030,60
- 22) Диагностические комплексы для диагностики электронного оборудования: стационарные, бортовые (САРМАТ), переносные
- 23) Микропроцессорные системы диагностики и управления электровоза ЭП20.электропоезда «САПСАН»
- 24) Диагностика электрического и электронного оборудования ВСНТ

8.4.5 Пример экзаменационного билета

| | | |
|--------------------------|--------------------------------------|---|
| РГУПС 2018/19 уч. год | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 | УТВЕРЖДАЮ: Директор ИЦНПС: Калатурский О.В. |
|--------------------------|--------------------------------------|---|

| | | |
|---|--|--|
| | по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава» | |
| 1. Вопрос 1. 2. Вопрос 2. 3. Вопрос 3. | | |

8.5 Модуль 5. Примерная тематика итоговых аттестационных работ

- 1) Исследование влияния тяговых двигателей пульсирующего тока на сбой в работе приборов безопасности.
- 2) Исследование динамики тягового привода электровоза в квазистационарных режимах тяги и выбега.
- 3) Исследование динамики тягового привода электровоза в режиме боксования.
- 4) Методы и средства повышения уровня безопасности движения поездов.
- 5) Методы и средства снижения отказов электрооборудования электроподвижного состава.
- 6) Модернизация приборов безопасности электровозов.
- 7) Организация обслуживания и ремонта вспомогательных машин электровозов.
- 8) Организация ремонта тягового двигателя электровоза.
- 9) Организация системы диагностики магистрального электровоза.
- 10) Повышение надежности работы вспомогательных машин электровозов переменного тока.
- 11) Повышение ресурса колесных пар в условиях эксплуатационного депо.
- 12) Повышение эффективности пескоподающей системы.
- 13) Повышение эффективности работы системы вентиляции тягового двигателя электровоза.
- 14) Проектирование вспомогательной электрической машины электровоза.
- 15) Проектирование тягового двигателя электровоза.
- 16) Проектирование тягового электродвигателя электропоезда.
- 17) Разработка способов продления срока службы бандажей колесных пар тягового подвижного состава.
- 18) Разработка технологии заводского ремонта токоприемников электровоза.
- 19) Разработка тягового вентильно-индукторного электропривода электропоезда переменного тока.
- 20) Снижение динамического воздействия грузового электровоза на путь.
- 21) Снижение износа гребней колесных пар в условиях локомотивного депо.
- 22) Совершенствование системы автоматического управления торможением поезда.
- 23) Совершенствование системы контроля бодрствования машиниста.
- 24) Техническое обслуживание и диагностика электровоза на базе эксплуатационного локомотивного депо.

- 25) Технология ремонта блока охлаждения тягового трансформатора электровоза.
- 26) Технология ремонта тяговых электрических машин электровозов.
- 27) Увеличение эксплуатационной надежности пневматической системы пескоподачи электровозов.
- 28) Усовершенствование технологии деповского ремонта тяговых двигателей электровозов.
- 29) Плавное регулирование напряжения на тяговых электродвигателях и рекуперативное торможение.
- 30) Бесконтактные преобразователи в электрических цепях электроподвижного состава.
- 31) Информационные технологии в работе нарядчика эксплуатационного локомотивного депо.
- 32) Исследование методов и средств снижения расхода энергоресурсов в эксплуатации и ремонте локомотивов.
- 33) Исследование методов и средств определения технического состояния оборудования электроподвижного состава.
- 34) Механизация ремонта колесно-моторных блоков электровозов в локомотиворемонтном заводе.
- 35) Организация внедрения интеллектуальных систем автоведения на электрический подвижной состав и их эксплуатация
- 36) Организация качественной работы базового эксплуатационного предприятия электровозов.
- 37) Организация обслуживания и ремонта автосцепных устройств электровозов.
- 38) Организация обслуживания и ремонта моторно-осевых подшипников электровозов.
- 39) Организация обслуживания и ремонта тяговых трансформаторов электровозов.
- 40) Организация обслуживания и ремонта тяговых электродвигателей электровозов.
- 41) Организация работы базового эксплуатационного депо грузовых электровозов.
- 42) Организация работы базового эксплуатационного депо пассажирских электровозов.
- 43) Организация технического обслуживания и ремонта устройств безопасности электровозов.
- 44) Разработка методов повышения надежности электровозов после заводского ремонта.
- 45) Разработка режимной карты ведения поезда на участке СКЖД.
- 46) Разработка технологии заводского ремонта силовых трансформаторов электровоза.
- 47) Снижение износа гребней колесных пар в условиях локомотивного депо.
- 48) Совершенствование организации обслуживания и ремонта ударно-сцепных устройств.

- 49) Совершенствование развески электровоза в условиях локомотиворемонтного завода.
- 50) Техническое диагностирование колесно-моторных блоков электровоза в депо.

Список используемых источников

Основная литература

- 1 Автоматизированные системы управления электроподвижным составом. Ч.1 / Баранов Л.А., Савоськин А.Н. М. УМЦ ЖДТ, 2014. 400 с. ЭБС УМЦ ЖДТ <http://umczdt.ru/books/lokomotivy/avtomatizirovannye-sistemy-upravleniya-elektropodvizhnym-sostavom-ch-1/>.
- 2 Асинхронный тяговый привод локомотивов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Андрущенко, Ю.В. Бабков, А.А. Зарифьян – М. : УМЦ ЖДТ, 2013. – <http://umczdt.ru/books/lokomotivy/asinkhronnyy-tyagovyy-privod-lokomotivov/>.
- 3 Бабков, Ю.В. Автоматизация локомотивов / Ю.В. Бабков, Ф.Ю. Базилевский, А.В. Грищенко. – М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте", 2007. – 323 с.
- 4 Кулинич Ю.М. Электронная преобразовательная техника. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 204 с. – ЭБС «УМЦ ЖДТ» umczdt.ru/books/lokomotivy/elektronnaya-preobrazovatel'naya-tehnika/
- 5 Логинова Е.Ю. Электрическое оборудование локомотивов [Электронный ресурс] : учебник / Логинова Е.Ю. – М. : УМЦ ЖДТ, 2014. – <http://umczdt.ru/books/lokomotivy/elektricheskoe-oborudovanie-lokomotivov/>.
- 6 Методические основы разработки системы управления техническим состоянием вагонов : учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.А. Иванов [и др.]; под ред. П.А. Устича. – М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2015 – 662 с. ЭБС МИИТа.
- 7 Механика и трибология движения колесной пары в рельсовой колее [Электронный ресурс]: монография / Г.С. Гура. – М.: УМЦ ЖДТ, 2013. – 528 с.
- 8 Рубан В.Г. Динамика подвижного состава. Методы и решения: учеб. пособие / В.Г. Рубан ; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 144 с. ЭБС РГУПС.
- 9 Теория и конструкция локомотивов / Под ред. Г.С. Михальченко. – М.: Маршрут, 2006. – 584 с.
- 10 Тептиков Н.Р. и др. Микропроцессорные системы управления и диагностики электровозов переменного тока – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 172 с. – ЭБС «УМЦ ЖДТ» <http://umczdt.ru/books/lokomotivy/mikroprotsessornye-sistemy-upravleniya-i-diagnostiki-elektrovozov-peremennogo-toka/>.

- 11 Тяговые электрические машины: учебник / В. Г. Щербаков, А. Д. Петрушин, П. Г. Колпахчян [и др.] ; ред.: В. Г. Щербаков, А. Д. Петрушин ; Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп. – М. : [б. и.], 2016. – 641 с. – ЭБС РГУПС.
- 12 Тяговые электрические машины подвижного состава: в 3 ч : учеб. пособие. Ч II / А. С. Мазнев, П. Г. Колпахчян, С. А. Пахомин [и др.]. ; ред.: А. Д. Петрушин, В. Г. Щербаков ; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д : [б. и.], 2013. – 213 с.– ЭБС РГУПС.
- 13 Тяговые электрические машины подвижного состава: учеб. пособие : в 3 ч. Ч. I / А. Д. Петрушин, В. И. Седов, Б. И. Хоменко [и др.] ; ред.: А. Д. Петрушин, В. Г. Щербаков ; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д : [б. и.], 2013. – 184 с. – ЭБС РГУПС.
- 14 Тяговые электрические машины подвижного состава [Текст] : учеб. пособие : в 3 ч. Ч. III / С. А. Пахомин, А. Д. Петрушин, В. И. Седов [и др.]. ; ред.: А. Д. Петрушин, В. Г. Щербаков ; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д : [б. и.], 2013. – 179 с.– ЭБС РГУПС.
- 15 Учебно-методический комплекс специализации «Локомотивы»: учеб. пособие в 3-х ч. Ч. I / под ред. А.С. Шапшала; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017 год. – 228 с., ЭБС РГУПС.
- 16 Фролов В.А. Электронная техника: учебник: в 2 ч. Ч. 2: Схемотехника электронных схем / В.А. Фролов. – М.: ФГБОУ Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. – 611 с.
- 17 Ходовые части, ударно-тяговые приборы и тормозное оборудование пассажирских вагонов : учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта : по специальности 190302 "Вагоны" (специализация 190302.01 "Вагоноремонтное производство") / Л.В. Балон, А.В. Челохьян, О.А. Ворон и др. ; РОСЖЕЛДОР, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Рост. гос. ун-т путей сообщ." (ФГБОУ ВПО РГУПС), 2011. – 290 с. ЭБС РГУПС.
- 18 Электрические железные дороги: Учебное пособие / С.В. Володин, В.В. Иванов и др. Под ред. Ю.Е. Просвинова, В.П. Феоктистова. – М.: ФГОУ "Уч. метод. центр по образованию на ж.д. транспорте, 2010. – 356 с.
- 19 Якушев А.Я. Автоматизированные системы управления электрическим подвижным составом. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 304 с. – ЭБС «УМЦ ЖДТ» <http://umczdt.ru/books/lokomotivy/avtomatizirovannye-sistemy-upravleniya-elektricheskim-podvizhnym-sostavom/>.
- 20 Электронная информационная образовательная среда РГУПС.

Дополнительная литература

- 1 Жулькин М.Н. Учебно-наглядное пособие – тематические иллюстрации по дисциплине "Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава (часть 2)". РГУПС. – Ростов н/Д, 2018.
- 2 Механическая часть электрического подвижного состава: Учебное пособие / Волков И.В., Булавин Ю.П., Рубан В.Г. и др.: – Ростов н/Д: РГУПС, 2007. – 92 с. – ЭБС РГУПС.

- 3 Расчет преобразователей для электровозов переменного тока по дисциплине "Электронная техника и преобразователи" : учеб.-метод. пособие для студентов 4-го курса специальности "Электрический транспорт ж.-д.". Ч. II / Д.В. Глазунов , П.В. Губарев, Ю.В. Пронников, Н.Р. Тептиков ; РГУПС. – Ростов н/Д : [б. и.], 2008. – 31 с. – ЭБС РГУПС.
- 4 Рубан В.Г. Решение задач динамики железнодорожных экипажей в пакете Mathcad: Учебное пособие / В.Г. Рубан, А.М. Матва – Рост. гос. ун-т путей сообщения. Ростов н/Д, 2009.– 100 с. – ЭБС РГУПС.
- 5 Теория и конструкция локомотивов / Под ред. Г.С. Михальченко. – М.: Маршрут, 2006. – 584 с.
- 6 Учебно-методический комплекс специализации «Локомотивы»: сборник учебно-методического материала для самостоятельной работы и практических занятий студентов по дисциплинам кафедры "Локомотивы и локомотивное хозяйство" / под ред. А.С. Шапшала; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2016 год. – 328 с. – ЭБС РГУПС.
- 7 Учебно-методический комплекс специализации «Локомотивы»: сборник учебно-методического материала для самостоятельной работы и лабораторных занятий студентов по дисциплинам кафедры "Локомотивы и локомотивное хозяйство" / под ред. А.С. Шапшала; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2016 год. – 207 с. – ЭБС РГУПС.
- 1 Волков И.В. Общий курс подвижного состава и железных дорог (часть 2) : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / И.В. Волков // ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 52 с.
- 2 Петрушин А.Д. Тяговые электрические машины: учебно-методическое пособие к курсовой работе / А.Д. Петрушин, М.В. Чавычалов, Н.В. Гребенников // ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017.
- 3 Петрушин, А.Д. Тяговый электрический привод электрического подвижного состава (часть 2): учебно-методическое пособие к курсовому проекту / А.Д. Петрушин, М.В. Чавычалов, Н.В. Гребенников; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 20 с.
- 4 Резниченко А.А. Системы управления электроподвижным составом. Ч. I: учебно-методическое пособие / А.А. Резниченко, Д.В. Волосатов, А.А. Дорошенко // ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017.
- 5 Резниченко А.А. Тяговые аппараты и электрическое оборудование: учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы / А.А. Резниченко, С.А. Хачкинаян // ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017.– 31 с.
- 6 Тептиков Н.Р. Электронные и электромеханические системы управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта. Расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электропоезда: учебно-методическое пособие к курсовому проекту / Н.Р.Тептиков, П.В. Губарев // ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017.– 28 с.
- 7 Чавычалов, М.В. Системы управления и приборы безопасности электрического подвижного состава: учебно-методическое пособие к курсовой работе / М.В. Чавычалов. // ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2016. – 19 с.

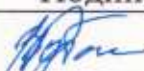
Оглавление

| | |
|---|----|
| Общая характеристика программы | 2 |
| 1 Цель | 3 |
| 2 Планируемые результаты обучения..... | 3 |
| 2.1 Область и объекты профессиональной деятельности..... | 3 |
| 2.2 Виды профессиональной деятельности и задачи, которые должны быть готовы решать слушатели, освоившие ДПП ПП..... | 4 |
| 2.3 Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие ДПП ПП..... | 5 |
| 3 Учебный план программы профессиональной переподготовки «Тяговый подвижной состав»..... | 13 |
| 4 Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки «Тяговый подвижной состав» | 15 |
| 5 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)..... | 16 |
| 5.1 Модуль 1. Конструкция и расчет тягового подвижного состава..... | 16 |
| 5.1.1 Конструкция и динамика тягового подвижного состава..... | 16 |
| 5.1.2 Механическая часть тягового подвижного состава | 17 |
| 5.1.3 Локомотивные энергетические установки..... | 17 |
| 5.2 Модуль 2. Электрическое оборудование и автоматизация тягового подвижного состава | 18 |
| 5.2.1 Системы автоматического управления тягового подвижного состава..... | 18 |
| 5.2.2 Электрическое оборудование тягового подвижного состава..... | 19 |
| 5.2.3 Электронная и преобразовательная техника тягового подвижного состава..... | 19 |
| 5.2.4 Тяговый электрический привод тягового подвижного состава..... | 19 |
| 5.3 Модуль 3. Эксплуатация тягового подвижного состава..... | 20 |
| 5.3.1 Тяга поездов | 20 |
| 5.3.2 Эксплуатация и техническое обслуживание тягового подвижного состава..... | 21 |
| 5.3.3 Правила технической эксплуатации | 21 |
| 5.4 Модуль 4. Техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава | 21 |
| 5.4.1 Организация производства на железнодорожном транспорте | 22 |
| 5.4.2 Технология ремонта тягового подвижного состава..... | 22 |
| 5.4.3 Информационные технологии и системы диагностирования ТПС | 22 |

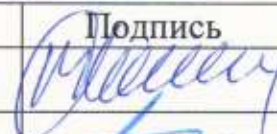

| | | |
|-------|--|----|
| 5.4.4 | Системы менеджмента качества при обслуживании ТПС..... | 23 |
| 6 | Организационно-педагогические условия | 24 |
| 6.1 | Общие положения..... | 24 |
| 6.2 | Организационные условия..... | 24 |
| 6.3 | Педагогические условия..... | 24 |
| 6.4 | Материально–техническое обеспечение | 25 |
| 6.5 | Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий..... | 27 |
| 7 | Формы аттестации..... | 27 |
| 7.1 | Формы и методы аттестаций | 27 |
| 7.2 | Промежуточная аттестация..... | 28 |
| 7.3 | Итоговая аттестация | 30 |
| 8 | Оценочные материалы программы профессиональной переподготовки..... | 32 |
| 8.1 | Модуль 1. Конструкция и расчет тягового подвижного состава..... | 32 |
| 8.1.1 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Конструкция и динамика тягового подвижного состава»..... | 32 |
| 8.1.2 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Механическая часть тягового подвижного состава» | 34 |
| 8.1.3 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Локомотивные энергетические установки»..... | 37 |
| 8.1.4 | Тематика проектных и контрольных работ | 41 |
| 8.1.5 | Пример экзаменационного билета | 41 |
| 8.2 | Модуль 2. Электрическое оборудование и автоматизация тягового подвижного состава | 42 |
| 8.2.1 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Системы автоматического управления тягового подвижного состава»..... | 42 |
| 8.2.2 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Электрическое оборудование тягового подвижного состава»..... | 43 |
| 8.2.3 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Электронная и преобразовательная техника тягового подвижного состава»..... | 45 |
| 8.2.4 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Тяговый электрический привод тягового подвижного состава» | 46 |
| 8.2.5 | Тематика проектных и контрольных работ | 50 |
| 8.2.6 | Тематика проектных и контрольных работ | 51 |
| 8.2.7 | Пример экзаменационного билета..... | 52 |
| 8.3 | Модуль 3. Эксплуатация тягового подвижного состава..... | 53 |
| 8.3.1 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Тяга поездов» | 53 |

| | | |
|-------|--|----|
| 8.3.2 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Эксплуатация и техническое обслуживание тягового подвижного состава» | 55 |
| 8.3.3 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Правила технической эксплуатации» | 57 |
| 8.3.4 | Тематика проектных и контрольных работ | 58 |
| 8.3.5 | Пример экзаменационного билета | 59 |
| 8.4 | Модуль 4. Техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава | 59 |
| 8.4.1 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Организация производства на железнодорожном транспорте» | 59 |
| 8.4.2 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Технология ремонта тягового подвижного состава» | 61 |
| 8.4.3 | Вопросы для экзамена (зачета) по разделу «Информационные технологии и системы диагностирования ТПС» | 63 |
| 8.4.4 | Тематика проектных и контрольных работ | 64 |
| 8.4.5 | Пример экзаменационного билета | 65 |
| 8.5 | Модуль 5. Примерная тематика итоговых аттестационных работ | 66 |
| | Список используемых источников | 68 |

Составители программы

| Должность | ФИО | Дата | Подпись |
|----------------------------|------------|------|---|
| к.т.н., доцент кафедры ТПС | Рубан В.Г. | |  |

Согласующие

| Должность | ФИО | Дата | Подпись |
|---------------------|-------------------|------|---|
| Директор ИЦНПС | Калатурский О.В. | |  |
| Заведующий каф. ТПС | Богославский А.Е. | |  |
| | | | |