

1. **Название программы:** «Электрический транспорт и высокоскоростной электроподвижной состав»
2. **Общее направление программы подготовки:** «Электротехника, электромеханика и электротехнологии (на железнодорожном транспорте)»
3. **Присваиваемая степень квалификации:** бакалавр
4. **Сроки подготовки по программе:** 4 года
5. **Язык обучения:** русский и английский

Направление «Электротехника, электромеханика и электротехнологии (на железнодорожном транспорте)» подразумевает реализацию профильных программ высшего профессионального образования на железнодорожном транспорте, а именно, при проектировании нового и модернизации существующего электрического транспорта и высокоскоростного электроподвижного состава.

В результате освоения программы выпускник должен:

Знать: конструкцию электромеханического оборудования электрического транспорта и высокоскоростного электроподвижного состава, методы выбора основных параметров и технического расчета с применением оптимизационных программ рационального конструирования на ЭВМ, методы математического моделирования и проектирования электромеханических систем (MATLAB, MATHCAD, AUTOCAD, SOLID WORKS).

Уметь: принимать творческие решения по выбору оптимальных параметров по конструкции электромеханического оборудования электрического транспорта и высокоскоростного электроподвижного состава с оформлением Патентов, лицензий и свидетельств на изобретения. Студенты должны уметь самостоятельно составлять оптимизационные программы для рационального конструирования на ЭВМ, применяемые для проектирования нового и модернизации существующего электрического транспорта и высокоскоростного электроподвижного состава.

Владеть: основами конструирования электромеханического оборудования электрического транспорта и высокоскоростного электроподвижного состава, методами выбора основных параметров и технического расчета с применением оптимизационных программ рационального конструирования на ЭВМ, методами математического моделирования и проектирования электромеханических систем (MATLAB, MATHCAD, AUTOCAD, SOLID WORKS).

6. Перечень дисциплин и их краткая аннотация

| № | Наименование | Краткая аннотация |
|------|--|---|
| | Гуманитарный, социальный и экономический цикл | |
| | <i>Базовая часть</i> | |
| 1 | История | |
| 2 | Философия | |
| 3 | Иностранный язык | |
| 4 | Экономическая теория | |
| | <i>Дисциплины по выбору</i> | |
| 1 | Культура отношений и эстетические правила | |
| 2 | История Узбекистана | |
| 3 | Узбекский (русский) язык | |
| 4 | Химия | |
| 5 | Экология | |
| 6 | Основы менеджмента и маркетинга | |
| | Математический и естественнонаучный цикл | |
| | <i>Базовая часть</i> | |
| 2.01 | Высшая математика | |
| 2.02 | Информатика и информационные технологии | <i>понятие информации:</i> общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование, языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технология программирования; основы компьютерной графики. |
| 2.03 | Физика | |
| 2.04 | Химия | |
| 2.05 | Теоретическая механика | |
| 2.06 | Экология | |
| | Общепрофессиональные | |

| | | |
|------|---|--|
| | дисциплины | |
| | Проектно-конструкторский курс | |
| 3.01 | Начертательная геометрия, черчение и инженерная графика | |
| 3.02 | Сопротивление материалов | |
| 3.03 | Теория машин и механизмов, детали машин | |
| 3.04 | Теплотехника и термодинамика | |
| 3.05 | Метрология и стандартизация | Стандартизация и экономика, методические основы стандартизации, Государственная система стандартизации, стандартизация и качество продукции; общие принципы взаимозаменяемости, допуски и посадки, цилиндрические и конусные соединения, вибрационные подшипники, типовые соединения (шпонки, шлицы, резьбы, зубчатые передачи), системы измерения; точность размеров деталей, шероховатость поверхности, основные термины технических измерений и формулы; приборы и методы измерения, универсальные и специальные методы измерений; метрологическое обеспечение производства; измерение геометрических параметров; электрические измерения неэлектрических величин; первичные преобразователи; информационные измерительные системы. |
| 3.06 | Электротехнические материалы | основы материаловедения электротехнических и конструкционных материалов; агрегатные состояния, дефекты строения и их влияние на свойства материалов; термическая обработка; конструкционные материалы; обработка деталей электротехнического оборудования; проводниковые, магнитные, полупроводниковые и с верх полупроводниковые материалы; потери в материалах: пробой диэлектриков; нагревостойкость и радиационная стойкость материалов; газообразные и жидкие диэлектрики; влияние температуры на свойства изоляционных, проводниковых и магнитных материалов; основы производства электротехнических и механических материалов; основы строения и свойства электротехнических металлов и сплавов; основы химической и химико-термической и электротехнической обработки электротехнических материалов; пластическая деформация и свойства электротехнических материалов; конструкционные материалы подвижного состава; контроль качества |

| | | |
|------|--|---|
| | | материала. |
| 3.07 | Электрические измерения | <p>Государственные требования к электрическим и метрологическим измерениям; измерительные приборы, виды и их характеристики. Измерение и преобразователи измерения (номинальные значение, использование, точность измерения, класс точности). Конструкция электроизмерительных приборов, основные элементы и их обозначения.</p> <p>Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, ферродинамические, индукционные электростатические системы электромеханических преобразователей. На основе этих изучение их метрологические и рабочие характеристики. Измерение физических величин. Оптимизация метрологических характеристик измерительных приборов. Осциллографы. Задачи цифровых измерительных приборов, основные узлы и их структурные схемы.</p> |
| 3.08 | Теоретические основы электротехники | |
| 3.09 | Электроснабжение электрического транспорта | <p>Общие сведения о тяговых электроаппаратах и преобразователях ПС ЭТ; условия работы тяговых аппаратов и преобразователей и их виды; основные элементы тяговых электроаппаратов; контакты ТЭА; электрическая изоляция и конструкция ТЭА; электрическая дуга, принципы дугогашения; естественное и магнитное дугогашение; аппараты с газовым дугогашением; приводы ТЭА; аппараты с электропневматическим приводом; коммутационные элементы аппаратов с групповым приводом; тяговые аппараты с электромагнитным приводом; тяговые аппараты с двигательным групповым приводом; аппараты защиты и реле; принципы защиты ПС ЭТ; реле ПС ЭТ; автоматические регуляторы; бесконтактные элементы и ТЭА; резисторы, реакторы и конденсаторы в ПС ЭТ; магнитные усилители как элементы ТЭА; полупроводниковые приборы и элементы ТЭА; токоприемники: токоприемники для контактного привода, токоприемники для контактного рельса; вспомогательное электрооборудование ПС ЭТ; аккумуляторные батареи; нагревательные элементы и специальные устройства; тяговые электрические преобразователи, виды и устройств</p> |
| 3.10 | Электромеханика | общие электромеханического преобразования энергии; трансформаторы; асинхронные и |

| | | |
|------|--|---|
| | | <p>синхронные машины; машины постоянного тока; специальные электрические машины. Электропривод как система; структурная схема электропривода; механическая часть силового канала электропривода; физические процессы в электроприводах с электродвигателями постоянного тока, асинхронными и синхронными электродвигателями; электрическая часть силового канала электропривода; принципы управления в электроприводе</p> |
| 3.11 | Безопасность движения и тормозные системы | <p>Понятия безопасности использования систем безопасности на железной дороге правила технической эксплуатации; виды тормозных систем; системы автосцепки, управления тормозными системами; виды тормозов и их устройство; эксплуатация, ремонт и регулировка тормозных систем.</p> |
| | <i>Курс основы электрического транспорта</i> | |
| 3.12 | Общий курс электрических железных дорог | <p>история развития, основные сведения о хозяйстве и работе электрического транспорта; путь и путевое хозяйство, энергоснабжение электрического транспорта, подвижной состав, эксплуатация и ремонт ПС; здания и сооружения для ремонта и эксплуатации ПС ЭТ; автоматика, телемеханика и связь на электрических железных дорогах; устройство и работа отдельных пунктов; организация перевозок и движения подвижного состава; применение ЭВМ на подвижном составе ЭТ; материально-техническое снабжение; изыскания, проектирование, постройка и реконструкция электрических железных дорог.</p> |
| 3.13 | Тяговые электрические машины | <p>классификация тяговых электрических машин; повышение единичной мощности ТЭМ и коэффициенты их работы; групповые приводы; вентильные и асинхронные ТЭМ; характеристики и свойства ТЭМ постоянного тока; магнитная характеристика ТЭМ, ее расчет и оценка ее формы; расчет электромеханических характеристик ТЭМ последовательного и параллельного возбуждения; рабочие характеристики двигательного режима; способы регулирования работы ТЭМ; особенности токосъема в тяговых электромашинах; виды искрения на коллекторе; ограничение тока ТЭМ по коммутации; причины дугообразования на коллекторе; неустановившиеся процессы в тяговых электромашинах; ТЭМ для ПС ЭТ переменного тока; ТЭМ пульсирующего тока; отличие</p> |

| | | |
|------|--|--|
| | | <p>коммутации ТЭМ пульсирующего тока от коммутации ТЭМ постоянного тока; конструкции ТЭМ и вспомогательных электромашин; связь основных параметров ТЭМ с параметрами тяговой передачи; ТЭМ с групповым приводом колесных пар; требования безопасности движения поездов в конструкциях ТЭМ и тяговых передач; вспомогательные электрические машины. Последовательность проектирования; построение испытание электрических машин; проектирование новые электрические транспорт и другие.</p> |
| 3.14 | Техническая диагностика и надежность электрического транспорта | <p>понятие технической диагностики, методы повышения эффективности эксплуатации, современные регулировочные системы, основные понятие теории надежности; определение основных показателей теории надежности; основные задачи технической диагностики и методы их расчета; структурная схема технической диагностики; эффективность и качество технических показателей; электрический подвижной состав как объект технической диагностики.</p> |
| 3.15 | Конструкции механической части электрического транспорта и основы динамики | <p>Конструкции механической части ПС ЭТ. Ходовые части и передачи; рамы, классификации рам; силы, действующие в рамах тележки; рессорное подвешивание; характеристики рессор и пружин; связь между рессорами и опорами кузова; колесные пары и буксы; передача тяговых усилий от колесных парна рамы тележки и кузова; конструкции кузовов; классификация кузовов и их несущей области; типы и принципы конструктивного построения кузовов; методы расчета кузовов в зависимости от их несущей способности; проверка кузовов на устойчивость; классификация автосцепок различных систем; специальные комбинированные автосцепки подвижного состава; характеристики поглотительных аппаратов и их влияние на динамику поезда; перспективы развития высокоскоростного ПС ЭТ и особенности его механической части: кузова, рамы, тележек, колесных пар; связи тележек с кузовом на высокоскоростной ПС ЭТ.</p> <p>Виды колебаний ПС ЭТ и их взаимная связь; колебания в продольной плоскости; свободные и вынужденные колебания; взаимодействие ПС ЭТ и пути; колебания в поперечной и вертикальной плоскости, относ и влияние; резонансные колебания и меры борьбы с ними; устойчивость и безопасность</p> |

| | | |
|------|---|--|
| | | <p>движения экипажей по железнодорожному пути; конструкция гасителей и подвешивания ПС ЭТ; выбор оптимальных параметров гасителей колебаний; оценка плавности хода ПС ЭТ по пути; движение в кривых участках пути; геометрическое вписывание экипажей в кривые; силы, возникающие при движении экипажей в кривых; учет боковой упругости пути; борьба с износом бандажей и рельсов в кривых; изменение нагрузок колесных пар на рельсы при движении; взаимодействие контактной сети и ПС ЭТ; изменение напряжения на токоприемнике ПС ЭТ, их влияние на скорость движения, силу тяги, нагрев ТЭД и на пропускную способность; влияние напряжения на преодоление затяжных и инерционных подъемов; колебания напряжения и их влияние на ПС ЭТ; электрическое взаимодействие ПС ЭТ и контактной сети; механическое взаимодействие токоприемника ПС ЭТ и контактной сети; пути улучшения токосъема.</p> |
| 3.16 | Основы электрической тяги | <p>Законы движения поезда; режимы движения в прямых и кривых участках пути; взаимодействие ПС ЭТ и системы энергоснабжения; электромагнитная совместимость режимов работы ПС ЭТ и электроснабжения; сила тяги, ее образование и расчет; ускоряющие и замедляющие силы; сила сцепления колес локомотива и рельс, факторы, влияющие на нее; коэффициент сцепления и его определение; факторы, влияющие на коэффициент сцепления; характеристики режима тяги ПС ЭТ постоянного и переменного тока; электрическое торможение ПС ЭТ; системы ПС ЭТ с бесколлекторными тяговыми двигателями; системы высокоскоростного наземного транспорта; характеристики линейных тяговых двигателей – синхронных и асинхронных; определение массы поезда; характеристики ПС ЭТ электромеханические и электротяговые; выбор режимов движения и подстанции; выбор скорости ПС ЭТ; метод оценок использования кинетической энергии поезда; энергетика движения поезда с ПС ЭТ; нагрев и охлаждение ТЭД и ограничение мощности ПС ЭТ; тягово-эксплуатационные испытания.</p> |
| 3.17 | Основы электроники и микропроцессорное оборудование | <p>элементы электронной техники, транзистора и схемы на их основе; интегральные операционные усилители, операционные системы, элементы импульсной техники,</p> |

| | | |
|------|--|--|
| | | усилители мощности и силовые преобразователи, базовые логические элементы; схемотехника численных интегральных схем, последовательные и комбинированные численные схемы, арифметические и логические основы численной электроники, элементы математической логики; полупроводниковые элементы памяти, больше интегральные схемы, общие правила по проектированию электронных и полупроводниковых устройств; микропроцессоры, элементы микропроцессорных систем, микропроцессоры системы и средства управления технологических объектов |
| 3.18 | Электрическое и электронное оборудование электрического транспорта | электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы; электромеханические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты; физические явления в электрических контактах; термическая и электродинамическая стойкость электрических аппаратов; электронные и микропроцессорные аппараты; физические явления в электрических аппаратах; гибридные электрические аппараты; выбор, применение и эксплуатация электрических аппаратов |
| | <i>Экономический курс</i> | |
| 3.19 | Менеджмент и экономика | |
| | <i>Курс безопасности жизнедеятельности</i> | |
| 3.20 | Безопасность жизнедеятельности | |
| | Специальные дисциплины | |
| 4.01 | Электротехнологии | Электротехнологии в современном производстве; теплопередачи и теплообмен в электротехнологии; основы нагрева и обработки материалов в электромагнитном поле; дуговой, плазменный и лучевой нагрев; электросварочные процессы и оборудование; использование электрических разрядов в газах; электрография; электрохимические, электроимпульсные и электроаэрозольные технологии |
| 4.02 | Автоматизация электроподвижного состава | Автоматизация электрического транспорта, в основном железнодорожном и городском транспорте является основной цели. Элементы и характеристики элементов автоматики и их применение в электрическом транспорте. Элементы автоматика и их характеристики; структурные схемы элементов автоматике; основные звено автоматических систем, |

| | | |
|------|---|--|
| | | уравнения и их анализ. Условия устойчивости автоматических систем. Схемы автоматического управления электрического транспорта |
| 4.03 | Эксплуатация и ремонт электрического транспорта | <p>Основные понятия об организации перевозочной работы электрических железных дорог; виды тяги и сферы их эффективного применения; системы обслуживания ПС ЭТ локомотивными бригадами; меры обеспечения надежной работы ПС ЭТ в эксплуатации; организация использования ПС ЭТ; локомотивные бригады; организация текущего содержания ПС ЭТ в депо; устройства локомотивного хозяйства; локомотивные здания, устройства и оборудование стойл и ремонтных цехов (отделений) электродепо; тяговая территория электродепо; экипировочные устройства; теоретические основы технологии ремонта ПС ЭТ; основы технологии разборки, очистки, мойки, контроля деталей и узлов ПС ЭТ; основы технологии восстановления деталей и узлов ПС ЭТ; технологические процессы ремонта соединений и узлов механической части ПС ЭТ; технологические процессы ремонта тяговых электроаппаратов, тяговых электромашин и преобразователей, вспомогательных электромашин ПС ЭТ; технологические процессы сборки, монтажа и испытаний узлов, деталей и электромашин ПС ЭТ; контроль качества сборки и ремонта узлов и деталей ПС ЭТ; послеремонтные испытания электромашин, электроаппаратов и преобразователей</p> |
| 4.04 | Системы управления электроподвижным составом | <p>Электрооборудование электрического транспорта и их управления. Роль, конструкция и принцип работы электродвигателей в электроподвижном составе. Цепи главного тока; элементы силовых цепей; токоприемники, выпрямители и преобразовательные установки; пусковые контакторы; реле и сопротивления; работа электрических цепей при пуске; цепи управления; контроллеры управления ПС ЭТ; реле и контакторы цепей управления; зарядные устройства и аккумуляторные батареи; цепи освещения и сигнализации и их элементы; соединения электрических цепей нескольких ПС ЭТ в единую цепь; испытания и регулировка электрических цепей; проверки электрических цепей; розетки и кабели межсекционного соединения электрических цепей ПС ЭТ; Расчет пусковые и тормозные характеристики тяговых электрических машин.</p> |

| | | |
|------|---|--|
| | | Типовые схемы управления тяговыми двигателями ЭПС. |
| 4.05 | <i>Дисциплины по выбору</i> | |
| 5 | Дополнительные дисциплины | |
| | Квалификационная практика | |
| | Выпускная квалификационная работа (проект) | |
| | Текущая и Государственная аттестация | |

7. Количество присваиваемых кредитов, количество часов по каждой дисциплине, форма контроля

| № п.п. | Наименование блоков дисциплин и интегрированных курсов | Объём общей нагрузки, в часах | Форма контроля * |
|-------------|--|-------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.00 | Гуманитарные и социально-экономические дисциплины | 1704 | |
| 2.00 | Математические и естественнонаучные дисциплины | 11570 | |
| | <i>Математический коммуникативный курс</i> | 990 | |
| 2.01 | Высшая математика | 666 | Итоговый контроль |
| 2.02 | Информатика и информационные технологии | 324 | Итоговый контроль |
| | <i>Естественнонаучный курс</i> | 580 | |
| 2.03 | Физика | 312 | Итоговый контроль |
| 2.04 | Химия | 88 | Итоговый контроль |
| 2.05 | Теоретическая механика | 126 | Итоговый контроль |
| 2.06 | Экология | 54 | Итоговый контроль |
| 3.00 | Общепрофессиональные дисциплины | 2918 | |
| | <i>Проектно-конструкторский курс</i> | 458 | |
| 3.01 | Начертательная геометрия, черчение и инженерная графика | 220 | Итоговый контроль |
| 3.02 | Сопротивление материалов | 68 | Итоговый контроль |
| 3.03 | Теория механизмов и машин, детали машин | 102 | Итоговый контроль |
| 3.04 | Термодинамика и теплопередача | 68 | Итоговый контроль |
| | <i>Проектно-технологический курс</i> | 305 | |
| 3.05 | Метрология, стандартизация и сертификация | 95 | Итоговый контроль |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|--|-------------|-------------------|
| 3.06 | Электротехнические материалы | 109 | Итоговый контроль |
| 3.07 | Электрические измерения | 101 | Итоговый контроль |
| | <i>Эксплуатационный курс</i> | 842 | |
| 3.08 | Теоретические основы электротехники | 351 | Итоговый контроль |
| 3.09 | Электроснабжения электрического транспорта | 104 | Итоговый контроль |
| 3.10 | Электромеханика | 255 | Итоговый контроль |
| 3.11 | Безопасность дорожного движения и тормозные системы | 132 | Итоговый контроль |
| | <i>Курс электрического транспорта</i> | 1118 | |
| 3.12 | Общий курс электрических железных дорог | 74 | Итоговый контроль |
| 3.13 | Тяговые электрические машины | 136 | Итоговый контроль |
| 3.14 | Техническая диагностика и надежность электрического транспорта | 104 | Итоговый контроль |
| 3.15 | Конструкция механической части электрического транспорта и основы динамики | 269 | Итоговый контроль |
| 3.16 | Основы электрической тяги | 170 | Итоговый контроль |
| 3.17 | Основы электроники и микропроцессорные оборудование | 109 | Итоговый контроль |
| 3.18 | Электрическое и электронное оборудование электрического транспорта | 180 | Итоговый контроль |
| 3.19 | Предмет по выбору | 76 | Итоговый контроль |
| | <i>Экономический курс</i> | 117 | |
| 3.20 | Менеджмент и экономика | 117 | Итоговый контроль |
| | <i>Курс безопасности жизнедеятельности</i> | 78 | |
| 3.21 | Безопасность жизнедеятельности | 78 | Итоговый контроль |
| 4.00 | Специальные дисциплины | 702 | |
| 4.01 | Электротехнология | 102 | Итоговый контроль |
| 4.02 | Автоматизация электроподвижного состава | 152 | Итоговый контроль |
| 4.03 | Эксплуатация и ремонт электрического транспорта | 180 | Итоговый контроль |
| 4.04 | Системы управления электроподвижного состава | 124 | Итоговый контроль |
| 4.05 | <i>Дисциплины по выбору</i> | 144 | Итоговый контроль |
| 5.00 | Дополнительные дисциплины | 477 | |
| | | | |
| | Всего | 7344 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|--|-------------|----------|
| | Квалификационная практика | 864 | Отчет |
| | Выпускная квалификационная работа (проект) | 270 | Отчет |
| | Текущая и Государственная аттестация | 918 | |
| | Всего | 2052 | |
| | ИТОГО | 9396 | |

* Итоговый контроль проводится в виде письменной работы или тестирования

8. Требования к уровню подготовки, необходимые для освоения программы: среднее (полное) общее, среднее специальное или профессиональное образование.