АННОТАЦИЯ

дисциплины

«Подвижной состав железных дорог»

Специальность – 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

Квалификация (степень) выпускника – инженер путей сообщения

Специализация – «Вагоны»

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Подвижной состав железных дорог» (Б1.Б.32) относится к базовой части и является обязательной.

**2. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Подвижной состав железных дорог» является приобретение знаний, умений и навыков в области конструкций; создания, ремонта и содержания вагонов для применения их в профессиональной деятельности; формирования характера мышления и ценностных ориентаций, при которых эффективная и безопасная работа подвижного состава рассматривается в качестве приоритетной.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

– формирование у студентов знаний конструкций любых вагонов;

- владение методами системного анализа и синтеза, классификаций, классификационного конструирования, аналогий, декомпозиций для создания современных конструкции подвижного состава;

- изучение условий эксплуатации вагонов;

- получению необходимых знаний в смежных созданию подвижного состава областях науки и техники;

- познание «лаборатории» конструктора, творца, создателя новых вагонов.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-8; ПК-1; ПК-2.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать**:

- типы подвижного состава, их конструкции и основные части; технические параметры и характеристики вагонов и их составных частей.

**Уметь**:

различать типы подвижного состава и их узлы; определять неисправности в вагонах; определять технико-экономические параметры и характеристики; формулировать требования к конструкции подвижного состава и оценивать их показатели.

**Владеть**:

навыкамиразработки требований к конструкции подвижного состава, оценками технико-экономических параметров и характеристик; правилами технической эксплуатации железных дорог.

**4. Содержание и структура дисциплины**

**Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  пп | Наименование  раздела дисциплины | Содержание раздела |
| 1 | Введение. Цели и задачи курса | Введение. Цели и задачи курса. Краткая характеристика специальности «Подвижной состав железных дорог» Понятие транспорта и его назначение. Разновидности транспорта. |
| 2 | Влияние транспорта на раз-личные сферы жизни государства | Влияние транспорта на экономику, техническое развитие, на политику государств, на правовые вопросы, финансы, экологию и на обороноспособность государства. Социальная и культурная значимость транспорта. Влияние транспорта на изменения в современном мире. Сферы рационального применения основных видов транспорта. |
| 3 | Основные составляющие и показатели работы транспорта | Основные составляющие и показатели работы транспорта. Общая характеристика железнодорожного транспорта общего пользования. Железнодорожный транспорт необщего пользования. Специализированные рельсовые системы. Городской транспорт. Высокоскоростной наземный транспорт. Основные составляющие железнодорожного транспорта, как системы. Номенклатура вещественных грузов, их физическое состояние и влияние состояния вещественных грузов на вагоны. Условия перевозок и хранения вещественных грузов в вагонах. Единая система транспорта. |
| 4 | Подвижной состав, грузы и пассажиры | Объем грузовых перевозок на железнодорожном транспорте. Упаковка вещественных грузов. Понятие единичного груза. Агрессивность грузов и опасность грузовых перевозок. Пассажир. Требования к среде обитания пассажира. Социальные требования при перевозках пассажиров. Микроклимат в вагоне. Влияние шума на пассажира. Звукоизоляция подвижного состава. Влияние вибрации и электромагнитных полей на пассажира.Понятие «современный стандартный человек». Биологические загрязнители вагонов. |
| 5  5 | Упруго-динамическая система «подвижной состав - путь». Сопротив-ение движению. | Упруго-динамическая система «подвижной состав-путь». Причины колебания подвижного состава. Влияние колебательного процесса на пассажиров и грузы в вагонах. Совокупные энергозатраты на перемещение подвижного состава. Затраты, связанные с выработкой внешнего источника движения. Сопротивление движению. КПД вагонов и локомотивов. Сопротивление качению колеса по рельсу. Виляние колесной пары. Затраты энергии на преодоление стыков, выбоин и коротких неровностей пути. Затраты энергии на преодоление подъемов пути и кривых участков пути. Воздушное сопротивление движению. Динамическое сопротивление движению. Затраты энергии на ликвидацию отходов жизнедеятельности железнодорожного транспорта. |
| 6 | Источник движения поезда. Локомотивы и их взаимодействие с вагонами | Осуществление движение подвижного состава через сцепление колеса о рельс. Источник энергии движения поезда. Разновидности локомотивов. Взаимодействие локомотива и вагонов при стационарных режимах движения поезда. Ускоренное движение локомотива. Взаимодействие локомотива и вагонов под воздействием тормозных сил. Взаимодействие локомотива и вагонов при трогании поезда с места. Взаимодействие локомотива и вагонов от ударов при маневрах. |
| 7 | Ширина колеи, разбег колесной пары и влияние железнодорожного пути на подвижной состав | Общая характеристика элементов железнодорожного пути. Верхнее строение пути. Ширина колеи и разбег колесной пары. Прямые и кривые участки пути. Стрелочные переводы. Путь на перегонах и раздельных пунктах. Влияние конструктивных особенностей и упругости пути на сопротивление движению. Влияние состояния пути и особенностей трассирования на сопротивление движению. Важнейшие динамические характеристики пути. |
| 8 | Взаимодействия подвижного состава и терминалов при пассажирских и грузовых операциях | Особенности взаимодействия подвижного состава и вокзальных комплексов при пассажирских операциях. Структурно-технологический процесс работы грузового терминала. Маневровые операции с вагонами. Особенности взаимодействия подвижного состава и терминалов при грузовых операциях. |
| 9 | Техническое состояние подвижного состава и его содержание | Техническое состояние подвижного состава и поддержание его в исправном состоянии. Понятия «содержание, эксплуатация, обслуживание и ремонт». Составляющие элементы системы содержания подвижного состава. Хозяйство подвижного состава и управление им. Принципы управления. Методы управления. Правовые нормы. Экономические и другие способы управления. Средства управления. Формы управления. Роль подвижного состава и его хозяйственных подразделений в нашей жизни. |
| 10 | Подвижной состав. Его разновидности. Вагоны. | Подвижной состав. Его разновидности. Локомотивы. Назначение. Разновидности. Их взаимодействия с другими объектами железных дорог и вагонами. Вагоны. Назначение. Пассажирские, грузовые, комбинированные, специальные. Несамоходные и самоходные вагоны. Основные технико-экономические показатели: габарит, скорость движения и ширина колеи. Общесетевые вагоны, вагоны промышленного транспорта и городского транспорта. Основные части и системы вагонов. |
| 11 | Пассажирские вагоны | Пассажирские вагоны. Универсальные для пассажиров (пригородного, местного и дальнего сообщения), специальные для пассажиров (рестораны, вагоны для развлечений, служебные и др. вагоны), вагоны для ценных грузов (почтовые, багажные, комбинированные и др.). Системы жизнеобеспечения в пассажирских вагонах: микроклимат (отопление электрическое, воздушное, водяное, комбинированное), кондиционирование воздуха (по всем и по основным параметрам), санитарно-гигиенические системы (водообеспечение и ассенизация), системы организации питания (централизованное и индивидуальное) и др. Интерьер вагонов (купированная и открытая планировка). Централизованное и индивидуальное энергообеспечение. Одноэтажные (традиционные), двухэтажные и сочлененные пассажирские вагоны. Вагоны для нормальных, скоростных, ускоренных и высокоскоростных поездов. |
| 12 | Грузовые вагоны | Грузовые вагоны. Вагоны специального и универсального назначения. Крытые вагоны, полувагоны, резервуарные, платформенные и изотермические вагоны. Контейнеры. Принципиальные отличия конструкций. Конструкции кузовов и рам, ходовых частей, ударно-тягового и тормозного оборудования. Системы грузосохранения в вагонах. Перспективы существующего грузового подвижного состава. Оценка его клиентами железных дорог. |
| 13 | Крытые вагоны | Крытые вагоны. Назначение. Принципиальная конструкция кузовов (саморазгружающиеся и несаморазгружающиеся, неизменяемые (жесткие) кузова, кузова с изменяемой крышей, боковых и торцевых стен, пола, комбинированные изменяемые конструкции кузовов). Цельнонесущие и частично несущие (несущая рама и несущая рама с боковыми стенами) конструкции вагонов. Цельнометаллические и комбинированные (по материалу) конструкции кузовов. Перспективы дальнейшего использования крытых вагонов. |
| 14 | Полувагоны | Полувагоны. Назначение. Принципиальное различие конструктивных схем полувагонов: по осности (2-, 4-, 6-, 8-осные вагоны); по способу разгружения: саморазгружающиеся (через люки в полу и боковых стенах, за счет использования наклоняемого кузова (думпкары) и кузовов типа «хоппер» с разгрузкой под вагон и на обочину) и несаморазгружающиеся типы кузовов; по материалу конструкции кузова: цельнометаллические и нецельнометаллические кузова. Перспективы дальнейшего использования полувагонов. |
| 15 | Резервуарные вагоны | Резервуарные вагоны. Назначение. Отличие вагонов: по осности (2-, 4-, 6-, 8-осные); конструктивной схеме, определяемой: количеством резервуаров (один или несколько); расположением резервуаров относительно плоскости рамы (горизонтальное, вертикальное, наклонное); его закреплением (жестким или шарнирным); несущей способностью (рамные, частично рамные и безрамные конструкции); материалом котла (металлический и неметаллический). Перспективы дальнейшего использования резервуарных вагонов. |
| 16 | Платформенные вагоны | Платформенные вагоны. Назначение. Разновидности платформ: традиционные, универсальные и специализированные для особотяжелых и негабаритных грузов (транспортеры: многоосные конструкции с плоской составной и сочлененненой или изогнутой плоскостной и колодцеобразной формой погрузочной платформой) и для большегрузных контейнеров (контейнеровозы: с плоской или сумчатой (типа «кенгуру» погрузочной платформой) с одной или несколькими (этажными, сочлененными или составными) погрузочными платформами. Перспективы дальнейшего использования платформенных вагонов. |
| 17 | Изотермические вагоны | Изотермические вагоны. Назначение. Вагоны-термосы с обычной и усиленной изоляцией. Вагоны-ледники с температурой внутри вагона до +7 0С, до – 10 0С и до –20 0С. Рефрижераторы с регулируемым уровнем температуры внутри кузова в пределах: (+12 0С…0 0С); (+12 0С…-10 0С); (+12 0С…-20 0С). Рефрижераторы с постоянным уровнем температуры в кузове вагона: (не менее +2 0С), (не ниже -10 0С) и (не ниже -20 0С). Отапливаемые транспортные средства: в зависимости от температуры наружного воздуха (при -10 0С, при -20 0С). Автономные рефрижераторные вагоны, рефрижераторные секции и поезда. Перспективы дальнейшего использования изотермических вагонов. |
| 18 | Контейнеры. Значение и роль вагонов, как одного из видов подвижного состава в железнодорожном хозяйстве | Крупно,- средне,- и малотоннажные контейнеры. Назначение и перспективы использования на транспорте. Специализированные и универсальные контейнеры. Контейнеры типа ISO – 1Д, 1С. 1В, 1А и 1АА. Контейнеры с цельнометаллическими кузовами и кузовами смешанного типа. Преимущества использования контейнерных перевозок по принципу «от двери до двери». Контейнерные поезда. Целесообразные типы вагонов для перевозок контейнеров.Значение и роль вагонов, как одного из видов подвижного состава в железнодорожном хозяйстве. |
| 19 | Колесные пары | Колесные пары. Назначение. Устройство. Колесные пары: с неподвижными, обеспечивающими вращение колес и перемещение их вдоль оси; с передачей нагрузки через консоли-шейки оси, через среднюю часть оси и на каждое колесо; с допускаемой нагрузкой определяемой скоростью движения и грузоподъемностью; со сплошными, разрезными и полыми осями; ограничивающими поперечное перемещение ребордами и конической формой поверхности катания; приводные и свободнокатящиеся колесные пары на подшипниках качения или скольжения; рассчитанные на фиксированную колею и раздвижные колесные пары; создающие тормозной эффект за счет трения колодок о поверхность катания и за счет специальных дисков трения. Анализ существующих колесных пар. |
| 20 | Оси и колеса колесных пар | Оси колесных пар. Назначение. Основные части стандартных осей колесных пар. Валы и оси. Оси для подшипников качения и скольжения. Сплошные оси, полые высверленные, полученные центробежным литьем и высадные из толстостенных труб. Оси для вагонов высокоскоростного движения и для обычных поездов.  Колеса колесных пар. Назначение. Основные части колес. Цельные колеса со сплошным диском, колеса со спицевым диском. Колеса составные бандажные и с упругим диском со стандартной поверхностью катания и с «изношенной» формой поверхности катания. Колеса с плоским радиальным, с изогнутым наклонным и волнообразным диском. Стальные колеса, чугунные, с алюминиевым диском, колеса из комбинированных материалов.  Анализ существующих осей и колесных пар их перспективные конструкции. |
| 21 | Буксы | Назначение и классификация букс вагонов. Сборные буксы из отдельных деталей и на основе кассетных подшипников. Буксы с подшипниками скольжения, качения и комбинированными подшипниками. Жестко и упруго соединяющими с рамами тележек. Передающими нагрузку через потолок корпуса или боковые приливы на один или несколько подшипников с жидкой или консистентной смазкой, невытекающей из корпуса за счет лабиринтных уплотнений или за счет использования специальных уплотняющих материалов.  Особенности устройства букс грузовых и пассажирских вагонов. Сравнительная характеристика буксовых узлов различных вагонов. Анализ применения в буксах подшипников качения и скольжения. Выбор целесообразных конструкций элементов букс и целесообразного вида их соединений с колесной парой и рамой тележки. |
| 22 | Рессоры | Назначение чисто упругих элементов, амортизаторов и гасителей колебаний. Уменьшение амплитуды колебаний, снижения динамических нагрузок, уменьшения частоты колебаний и не появление резонанса в подвешивании. Разновидности и конструкция элементов: пружины, торсионы, гасители колебаний сухого и вязкого трения, листовые, пневматические, резиновые, кольцевые рессоры, изготовленные из стали, резины, жидкости и воздуха с линейной, нелинейной и комбинированной силовой характеристикой, автономной, совмещенной и встроенной конструкций с постоянными, изменяемыми в процессе эксплуатации и с регулируемыми параметрами, использующие упругие, демпфирующие и упруго-демпфирующие свойства материалов.  Пружины витые, многожильные витые, плоские спиральные, фигурные гнутые, прорезные, тарельчатые, кольцевые, рассчитанные на статическую, динамическую и кратковременно динамическую нагрузку, работающие на растяжение, сжатие, кручение и комбированное нагружение, цилиндрической, конической, призматической, параболоидной, фигурной формы, одно – и многорядные, концентрические, составные.  Гасители колебаний сухого и вязкого трения с постоянной и переменой силой, совмещенные с упругими элементами и работающими автономно.  Листовые металлические рессоры незамкнутого и замкнутого (эллиптического) типа, воспринимающие нагружение через концы коренных листов или через хомут с листами прямоугольной, прямоугольной с желобом, прямоугольным с вогнутой нижней поверхностью или  прямоугольными с обоими вогнутыми поверхностями, а также с прямоугольными, трапецеидальными или скругленными концами. Листовые металлические однорядные и многорядные рессоры.  Резиновые рессоры, вибро – и шумоизолирующие прокладки, автономные и совмещенные с упругими элементами и рессорами, работающие на сдвиг, сжатие, кручение и комбинированное нагружение.  Пневматические рессоры баллонного, диафрагменного и смешанного типов с пневмогашением колебаний и без него. |
| 23 | Тележечные и нетележеч-ные конструкции вагонов | Тележечные и нетележечные конструкции вагонов. Назначение, основные части. Перспективность конструктивных решений.  Классификация тележек. Одно-, двух-, трех-, четырех – и многоосные тележки. Анализ конструктивных схем. Анализ рессорного подвешивания тележек. Сравнительная характеристика центрального и буксового подвешивания тележек пассажирских вагонов. Схемы взаимодействия тележек с кузовом вагона, их достоинства и недостатки. Анализ соединений колесной пары с рамой тележки. Способы амортизации боковых сил в тележках. Сравнительная характеристика возвращающих устройств в тележках пассажирских и грузовых вагонов. Сравнительная характеристика люлек в тележках пассажирских вагонов. Тормозные системы тележек. Общая характеристика тележек вагонов.  Тележки грузовых вагонов. Сравнительная характеристика тележек грузовых вагонов.  Тележки пассажирских вагонов. Сравнительная характеристика тележек пассажирских вагонов.  Тележки вагонов для перевозок скоропортящихся грузов.  Тележки для скоростных поездов. Влияние скорости движения на конструктивные особенности тележек пассажирских вагонов.  Перспективные тележки пассажирских и грузовых вагонов. Направления дальнейшего развития вагонов тележечных конструкций. |
| 24 | Ударно-тяговые устройства вагонов | Ударно-тяговые устройства вагонов (УТУ). Классификация УТУ. Общая характеристика УТУ. Автоматические, неавтоматические и полуавтоматические УТУ. Конструктивные особенности жестких и нежестких УТУ. УТУ СА-З.  Взаимодействие элементов СА-3 при сцеплении. Взаимодействие элементов СА-3 при расцеплении и при выполнении маневровых операций без сцепления вагонов. Передача тягово-сжимающих усилий от УТУ на конструкцию рамы вагона. Перспективные конструктивные решения УТУ в вагонах нового поколения.  Иностранные конструкции УТУ. Их особенности. Особенности конструктивных решений сцепок.  Конструктивные исполнения упряжи. Разрезная, неразрезная и смешанная упряжь.  Поглощающие устройства в УТУ. Назначение. Классификация. Конструктивное исполнение.  Особенности устройства УТУ пассажирских вагонов. Неавтоматические УТУ. Особенности их конструктивного исполнения.  Пути повышения энергоемкости поглощающих устройств УТУ. Упруго-соединенные (подвижные) хребтовые балки. Эволюция УТУ вагонов и перспективные основные направления их дальнейшего развития. |
| 25 | Тормозное оборудование вагонов | Тормозное оборудование вагонов. Назначение и условия торможения. Энергия торможения. Привод тормозов. Сила нажатия и способ передачи тормозной силы. Механизм создания тормозного эффекта. Способ привода тормозов в действие.  Тормозное оборудование кузовов вагонов и ходовых частей. Служебное торможение. Пневматические тормоза вагонов. Тормоза для экстренного торможения. Электродинамические и другие системы тормозов. |
| 26 | Рамы вагонов | Рамы вагонов. Назначение. Конструктивное исполнение. Рамы вагонов, их связь и взаимодействие с ходовыми частями. Выбор формы рам вагонов и их силовое взаимодействие с кузовом.  Способы взаимодействия элементов рам вагонов между собой. Выбор рамы вагона в зависимости от рода перевозимого груза. Использование эффекта цельнонесущего кузова для облегчения массы рам вагонов.  Целесообразность использования конструктивного исполнения рам для создания безкузовных вагонов специального и универсального назначения. |
| 27 | Кузова | Кузова вагонов. Назначение. Форма конструкции кузовов. Системы жизнеобеспечения и грузосохранения в кузовах вагонов. Изменяемость геометрии кузовов и разгружающая способность вагонов.  Структура конструкции, несущая способность и материал кузовов. Что предпочтительнее: использовать кузова в виде тары, емкости для размещения груза, или как части цельнонесущей конструкции вагона?  Кузовные или безкузовные вагоны. |
| 28 | Перспективы вагоностроения | Вагоны и выбранный способ производства в РФ; на какую перспективу он рассчитан. Вагоны, место и ориентация РФ в мировом разделении труда. Вагоны в экономической географии РФ; величины и направления грузовых потоков. Вагоны и глубина переработки сырья в РФ. Вагоны и конкурентные виды транспорта; их разновидности. Вагоны, платежеспособный уровень населения и перспектива его изменения. Вагоны, перспективная структура промышленности и сельского хозяйства. Вагоны и уровень специализации железнодорожного подвижного состава. Вагоны и государственная и региональная политика страны. Вагоны и общенациональные приоритеты развития. Концепция грузовых и пассажирских вагонов для РФ.  Предпроектные работы. Определение источника финансирования. Составление технического предложения. Определение основных параметров вагона. Вписывание вагона в габарит, прохождение кривых и влияние их на выбор несущих конструкций, сцепляемость вагонов. Составление технического задания на проектирование вагона. Эскизное и техническое проектирование. Испытания и производство вагонов. Изготовление опытных образцов и их испытания. Серийное и массовое производство вагонов.  Перспективы развития вагоностроения в РФ. |

**5. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Объем дисциплины – 13 зачетных единицы (468 час.), в том числе:

- по очной форме обучения:

-лекции – 108 час;

-лабораторные работы – 90 час;

-самостоятельная работа –225 час;

-контроль-45 час

- по заочной форме обучения:

-лекции – 26 час;

-лабораторные работы – 18 час;

-самостоятельная работа –411 час;

-контроль – 13 час

Форма контроля знаний

- при очной форме обучения: 2, 4 семестр - зачет; 3 семестр – экзамен; 4 семестр – курсовой проект.

- при заочной форме обучения: 2 курс – зачет, 3 курс – курсовой проект, 3 курс - экзамен.