

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 20.06.2023 09:15:74

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Направленность (профиль) Высокоскоростной наземный транспорт

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 9

зачеты 8

курсовые работы 9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	16 1/6		16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16			16	16
Практические	16	16	16	16	32	32
Конт. ч. на аттест.			1,5	1,5	1,5	1,5
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	48	48	32	32	80	80
Контактная работа	48,25	48,25	35,85	35,85	84,1	84,1
Сам. работа	51	51	83,5	83,5	134,5	134,5
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Силаев Валерий Алексеевич*

Рабочая программа дисциплины

**Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03  
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-23-1-ПСЖДвт.pli.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Высокоскоростной наземный транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Тяговый подвижной состав**

Зав. кафедрой

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью дисциплины является формирование компетенции ПК-4: Способен разрабатывать технологическую и техническую документацию для технического содержания высокоскоростного транспорта
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.12
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-4 Способен разрабатывать технологическую и техническую документацию для технического содержания высокоскоростного транспорта

ПК-4.3 Рассчитывает характеристики высокоскоростного транспорта с учетом параметров и основ проектирования высокоскоростного транспорта, особенности его эксплуатации и обеспечения безопасности движения

**17.076. Профессиональный стандарт "РУКОВОДИТЕЛЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2018 г. N 787н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 февраля 2019 г., регистрационный N 53696)**

ПК-4. А. Руководство работой по реализации технической политики, определению перспектив и направлений технического развития подразделения организации железнодорожного транспорта

А/02.7 Организация технологического и технического развития подразделения организации железнодорожного транспорта

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные характеристики подвижного состава
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Определять предельные параметры на основе изучения технической документации
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Расчета базовых показателей технического содержания подвижного состава

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Базовые принципы проектирования</b>			
1.1	Хронология создания и основные технические параметры скоростных поездов: «Синкансен» - Япония (Kawasaki); TGV (AGV) – Франция (Alstom); ICE – Германия (Siemens); «Zefiro» - Германия/Канада (Bombardier); ЭР-200, «Сокол» – Россия и др. Определение параметров движения скоростного, высокоскоростного и сверхвысокоскоростного транспорта. Базовые принципы, требования реализации, преимущества перед обычным пассажирским подвижным составом, особенности обеспечения безопасности движения. Основные технико-экономические характеристики электроподвижного состава (ЭПС), как основы реализации высокоскоростного движения. Энергоэффективность высокоскоростного железнодорожного транспорта в сравнении с другими видами транспорта /Лек/	8	2	
1.2	Изучение конструкционных параметров, характеристик и составности основных массовых высокоскоростных поездов мира. Анализ тенденций развития /Пр/	8	2	
1.3	Расчет пневматической системы и угла наклона кузова для определения максимально допустимой скорости в кривых различных радиусов на примере поезда «Аллегро /Пр/	8	1	
1.4	Скорость как один из первоочередных параметров высокоскоростного поезда. Повышение скорости движения поездов за счет современных технологий тягового привода на базе бесколлекторных частотно-регулируемых тяговых двигателей с микропроцессорным управлением, силовой электроники с IGBT-транзисторами и системой электроснабжения переменного тока. Повышение скорости движения поездов за счет технологий наклона кузова в кривой в рамках инфраструктуры существующих железнодорожных линий. Особенности проектирования поездов серии Pendolino(Маятник) фирмы Alstom (Аллегро /Лек/	8	1	

1.5	Расчет пневматической системы и угла наклона кузова для определения максимально допустимой скорости в кривых различных радиусов на примере поезда «Аллегро» /Пр/	8	2	
	<b>Раздел 2. Теория движения поезда</b>			
2.1	Методы реализации силы тяги и торможения. Сопротивление трения качения колесо-рельс, силы гравитации и ускорения, аэродинамическое сопротивление. Элементы подвижного состава, определяющие аэродинамику высокоскоростного поезда: 1) боковые стенки кузова 2) лобовые части вагона 3) тележки (подвагонное пространство) 4) токоприемники 5) межвагонные проходы 6) тормозное оборудование. Зависимость аэродинамических показателей от скорости движения и влияние на расход электроэнергии. Коэффициент Дэвиса. /Лек/	8	1	
2.2	Оценка аэродинамических качеств элементов высокоскоростного транспорта: а) оценка степени влияния бокового ветра на стенки кузова в расчетах по безопасности движения высокоскоростного поезда б) определение затягивающих потоков воздуха на различных скоростях движения высокоскоростного поезда в) оценка степени влияния изменения величины давления на лобовом стекле на открытых участках пути г) оценка степени влияния изменения величины давления на поезд при входе/выходе в туннель (встречном движении поездов) /Пр/	8	2	
2.3	Тепловые параметры. Учет тепловых перемещений, деформаций и напряжений при проектировании высокоскоростного транспорта. Критерий теплообмена: а) обеспечение стабильности охлаждения воздуха (вне зависимости от условий окружающей среды), используемого для охлаждения оборудования б) недопустимость превышения температуры резиновых элементов и электронных компонентов (особенно при экстренном торможении) в) отсутствие потерь мощности при различных условиях окружающей среды /Лек/	8	2	
2.4	Оценка параметров шума, влияние вибрации на прочность конструкции высокоскоростных поездов. Исследование элементов, влияющих на уровень комфорта пассажиров и обслуживающего персонала /Пр/	8	2	
	<b>Раздел 3. Основные требования и принципы проектирования высокоскоростных поездов</b>			
3.1	Обеспечение безопасности движения – основной принцип проектирования высокоскоростного транспорта. Общие принципы механики движения высокоскоростного транспорта, основные требования конструирования ходовой части. Прочность конструкций высокоскоростного транспорта, надежность его элементов и путевой инфраструктуры, мониторинг состояния основного оборудования с применением систем технического диагностирования, автоматизация управления движением высокоскоростного транспорта /Лек/	8	2	
3.2	Жизненный цикл высокоскоростного транспорта. Оценка принимаемых решений при проектировании высокоскоростного транспорта. Обеспечение высокого уровня эксплуатационной надежности и долговечности скоростного и высокоскоростного подвижного состава за счет резервирования критических компонентов оборудования, высококачественных и технологичных материалов, наличия систем бортовой диагностики и контроля параметров движения. /Лек/	8	2	
3.3	Тормозные расчеты для высокоскоростного ЭПС /Пр/	8	1	
3.4	Конструктивные особенности сочленения тележек (опирание кузовов смежных вагонов на одну тележку) как единое техническое решение целевых параметров проектирования: повышение безопасности, снижение шума, снижение массы, уменьшение аэродинамического сопротивления, снижение себестоимости производства и ремонта. Главные составляющие экономии и безопасности при сочленении тележек – уменьшение до 15-20% числа тележек в поезде и соответственно тормозного оборудования и элементов рессорного подвешивания, практическое отсутствие взаимного перемещения вагонов относительно друг друга, уменьшение последствий возможного крушения («вагоны не складываются друг на друга»). Концепция модульности – использование распределенной тяги в отличие от сосредоточенной предоставляет возможность посредством эффективного варьирования числом вагонов высокоскоростного поезда изменять составность пропорционально мощности /Лек/	8	2	

3.5	Автоматизация управлением поезда – ключевое положение проектирования высокоскоростного транспорта. Основные положения теории автоматического управления, принцип максимума Понтягина Проблемы взаимодействие поезда и путевой инфраструктуры, новые виды связи и передачи данных для обеспечения движения высокоскоростного транспорта. Новые методы бесветофорного управления движением высокоскоростных поездов на базе спутниковой связи и систем GSMTR, GPS, ГЛОНАСС, Galileo. Оптимизированные по экономичному энергопотреблению графики движения и сценарии (изменяемый порядок выбора режимов управления) ведения поезда /Лек/	8	1	
3.6	Обеспечение комфорта пассажиров и обслуживающего персонала. Комфорт посадочных мест, акустические характеристики, плавность хода, максимально возможное жизненное пространство пассажиров, санитарное состояние санузлов, эргономика для локомотивной бригады, возможность увеличения жизненного пространства для сочлененных вагонов за счет понижения уровня пола в салонной части вагона, вандалоустойчивость элементов салона вагона /Лек/	8	1	
3.7	Обеспечение комфорта пассажиров и обслуживающего персонала. Комфорт посадочных мест, акустические характеристики, плавность хода, максимально возможное жизненное пространство пассажиров, санитарное состояние санузлов, эргономика для локомотивной бригады, возможность увеличения жизненного пространства для сочлененных вагонов за счет понижения уровня пола в салонной части вагона, вандалоустойчивость элементов салона вагона /Пр/	8	4	
3.8	Особенности взаимодействия высокоскоростного транспорта с окружающей средой. Оценка электромагнитной совместимости (помехоподавление), снижение вредных выбросов в атмосферу при переработке и потреблении ресурсов для создания электроэнергии, уменьшение выделяемого шума, пожароустойчивость материалов /Лек/	8	1	
<b>Раздел 4. Энергопотребление – основа экономической эффективности при создании высокоскоростного транспорта</b>				
4.1	Энергопотребление – основа экономической эффективности при создании высокоскоростного транспорта /Лек/	8	1	
4.2	Изучение конструкции и анализ характеристик токоприемников различных высокоскоростных поездов /Пр/	8	2	
4.3	Колесные пары /Лаб/	8	4	
4.4	Резинометаллические рессоры типа «Меги» /Лаб/	8	2	
4.5	Гидравлические гасители колебаний /Лаб/	8	2	
4.6	Автосцепное устройство /Лаб/	8	2	
4.7	Тяговый привод первого класса /Лаб/	8	2	
4.8	Тяговый привод первого класса /Лаб/	8	2	
4.9	Способы оценки прочностных свойств несущих деталей. Расчет статической и динамической прочности. Методы расчетов на усталостную прочность. Расчеты на износ и устойчивость /Лек/	9	1	
4.10	Резинокордная муфта /Лаб/	8	2	
<b>Раздел 5. . Самостоятельная работа</b>				
5.1	Подготовка к лекциям /Ср/	8	8	
5.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	8	16	
5.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	16	
5.4	Исключение возможности остановки высокоскоростного поезда на линии по причине отказа оборудования. Методы обеспечения безопасности движения при отказе оборудования. Методы испытаний высокоскоростного транспорта. Экспертиза прочностных и динамических характеристик высокоскоростного подвижного состав /Ср/	8	5	

5.5	Критерии аэродинамического сопротивления: 1) устойчивость к боковому ветру 2) ограничение скорости по потокам воздуха, затягивающим предметы под подвижной состав 3) изменение величины давления на лобовом стекле на открытых участках пути 4) изменение величины давления на поезд при входе/выходе в туннель (встречном движении поездов). Расчет аэродинамических показателей с применением различных методов. Применение опыта смежных отраслей транспорта (авиационного) при исследовании и расчете аэродинамики /Ср/	8	6	
	<b>Раздел 6. контактные часы на аттестацию</b>			
6.1	/КЭ/	8	0,25	
	<b>Раздел 7. Механическая часть ЭПС, состав и назначение. Показатели качества</b>			
7.1	Кузова ЭПС, рамы тележек их назначение, классификация и особенности конструкции /Лек/	9	1	
7.2	Колесные пары, их назначение и особенности конструкции /Лек/	9	1	
7.3	Буксовые узлы, их назначение, разновидности и особенности конструкции /Лек/	9	1	
	<b>Раздел 8. Рессорное подвешивание ЭПС. Узлы соединения кузова с тележками.</b>			
8.1	Рессорное подвешивание и его назначение. Элементы рессорного подвешивания, упругие и диссипативные, особенности их конструкции и характеристики. Компонентные схемы рессорного подвешивания /Лек/	9	2	
8.2	Ударно – тяговые приборы, их назначение, особенности конструкции в зависимости от серий ЭПС и классификация /Лек/	9	2	
8.3	Место тягового привода в системе ходовой части ЭПС. Назначение тяговой передачи и ее составных элементов /Лек/	9	2	
8.4	Конструкции тяговых передач в приводах II класса /Лек/	9	2	
8.5	Конструкция тягового привода I класса /Лек/	9	2	
8.6	Конструкции тяговых передач в приводах III класса /Лек/	9	2	
8.7	Особенности конструкций высокоскоростного ЭПС /Пр/	9	2	
8.8	Основные технико-экономические характеристики электроподвижного состава (ЭПС) /Пр/	9	4	
8.9	Анализ способов увеличения скоростей в/с поездов за счет новых IT технологий и совершенствования механической части ЭПС /Пр/	9	4	
8.10	Расчет параметров аэродинамики в/с ЭПС /Пр/	9	4	
8.11	Расчет тепловых параметров в/с ЭПС /Пр/	9	2	
	<b>Раздел 9. Самостоятельная работа</b>			
9.1	Подготовка к лекциям /Ср/	9	8	
9.2	подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	16	
9.3	выполнение курсовой работы /Ср/	9	34,5	
9.4	Самостоятельное изучение разделов курса /Ср/	9	25	
	<b>Раздел 10. Контактные часы на аттестацию</b>			
10.1	защита курсовой работы /КА/	9	1,5	
10.2	Консультация /КЭ/	9	2	
10.3	Сдача экзамена /КЭ/	9	0,35	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания,

распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Дайлидко А. А., Ветров Ю. Н., Брагин А. Г.	Конструкция электровозов и электропоездов: учебное пособие для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014	<a href="http://umczdt.ru/books/3">http://umczdt.ru/books/3</a>
Л1.2	Пегов Д. В., Евстафьев А. М., Мазнев А. С., Васильев В. А., Сычугов А. Н.	Устройство и эксплуатация высокоскоростного наземного транспорта: учебное пособие для специалистов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014	<a href="http://umczdt.ru/books/3">http://umczdt.ru/books/3</a>
Л1.3	под ред. Киселева И. П.	Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. В 2 т. Т. 1.: учебное пособие для вузов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014	
Л1.4	под ред. Киселева И. П.	Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. В 2 т. Т. 2.: учебное пособие для вузов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014	

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Зарифьяна А. А.	Асинхронный тяговый привод локомотивов: учебное пособие для вузов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2013	<a href="http://umczdt.ru/books/3">http://umczdt.ru/books/3</a>

## 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Microsoft Windows10 Pro Договор
---------	---------------------------------

6.2.1.2	№034210000481700004
6.2.1.3	Microsoft Office стандартный 2013 Договор
6.2.1.4	№0342100004815000036
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.2.2.1	База Данных АСПИЖТ
6.2.2.2	Открытые данные Росжелдора
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: Комплекты технологической документации, образцы узлов и деталей подвижного состава.