РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала О.А. Лукин

30.06.2026 г.
"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1Б.О "Механика подвижного состава"

по Учебному плану

подготовки специалистов по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог

специализация программы специалитета
Грузовые вагоны

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж
2026 г.

Автор-составитель Федоринин Николай Иванович предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.О "Механика подвижного состава" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):
к.т.н., доц. Малахов Олег Владимирович, доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», кафедра «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии».

Рекомендуемое имя и тип файла документа:
1БО_Механика п с_С_23.05.03_во_89_СГЕНиОД_п110959_121064.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Механика подвижного состава".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 30.05.2025 № 10, от 25.11.2022 № 3.

Целью дисциплины "Механика подвижного состава" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Грузовые вагоны".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:
подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Теория механизмов и машин", "Теория тяги поездов", "Тяговый подвижной состав железных дорог";
подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
Знает: Основные задачи взаимодействия пути и подвижного состава. Понятия устойчивости механических систем. Методы исследования малых колебаний механических систем. Силовое взаимодействие колеса и рельса. **Умеет:** Составлять дифференциальные уравнения движения железнодорожного экипажа. Оценивать устойчивость движения рельсового экипажа по первому приближению. Исследовать колебания подвижного состава. **Имеет навыки:** Анализировать дифференциальные уравнения движения железнодорожного экипажа. Интерпретировать вопросы устойчивости движения рельсового экипажа. Уметь выделять физическую модель в задачах механики подвижного состава.	**Индикатор:** ОПК-4.4 - применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов

Место дисциплины 1Б.О "Механика подвижного состава" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав обязательной части (О).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Математика", "Теоретическая механика", "Физика".

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ВЗПВ, ВОПВ

Дисциплина реализуется в 8, 9 заездах.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 12 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			8	9
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	12	12	4	8
Лекции (Лек)	8	8	4	4
Лабораторные работы (Лаб)				
Практические, семинары (Пр)	4	4		4
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	128		32	96
Контрольная работа (К)	12			12
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	116		32	84
Контроль, всего и в т.ч.	4			4
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	4			4
Общая трудоемкость, часы	144	12	36	108
Зачетные единицы (ЗЕТ)	4			

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Основы взаимодействия подвижного состава и пути.	ОПК-4
2	Методы изучения механики подвижного состава.	ОПК-4
3	Исследование колебаний подвижного состава.	ОПК-4
4	Силовое взаимодействие колеса и рельса	ОПК-4

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2			29
2	2			29
3	2	2		29
4	2	2		29
Итого	8	4		116

Лекционные занятия

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 8

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Классификация основных задач взаимодействия пути и подвижного состава: 1) Место механики подвижного состава в ряду дисциплин, объединяемых термином «Механика». 2) Место и значение механики подвижного состава среди других ж.д. дисциплин. 3) Классификация основных задач взаимодействия пути и подвижного состава. 4) Основные конструктивные элементы и параметры ходовых частей подвижного состава. 5) Расчетная схема механической части железнодорожного подвижного состава. 6) Конструктивные особенности железнодорожного пути, влияющие на его взаимодействие с подвижным составом. 7) Механические схемы пути, применяемые при теоретическом изучении взаимодействия подвижного состава.	2
Раздел № 2	
Методика составления уравнений движения: 1) Уравнения аналитической механики. 2) Связи. Число степеней свободы. Обобщенные координаты. 3) Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Обобщенные силы. Диссипативная функция Рэлея. 4) Дифференциальные уравнения движения: уравнения Лагранжа второго рода; общее уравнение динамики.	2

Заезд № 9

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
Модели колебаний подвижного состава: 1) Исследование колебаний подпрыгивания экипажа с одноступенчатым рессорным подвешиванием подвешиванием; 2) Исследование колебаний подпрыгивания экипажа с двухступенчаты м рессорным подвешиванием; 3) Исследование продольных колебаний системы «локомотив –состав»; 4) Исследование колебаний подпрыгивания и галопирования кузова на рессорах; 5) Исследование колебаний подпрыгивания пути и железнодорожного экипажа с одноступенчатым рессорным подвешиванием; 6) Колебания кузова на рессорах с сухим трением и упругофрикционными связями.	2
Раздел № 4	

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Процесс качения колесной пары по рельсу: 1) Нормальные и касательные усилия в контакте «колесо-рельс». 2) Пятно контакта. 3) Качение одиночной колесной пары в рельсовой колее. 4) Формула Клингеля. 5) Пример расчета.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 3

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
Исследование колебаний подпрыгивания экипажа с одноступенчатым рессорным подвешиванием подвешиванием.	2
Раздел № 4	
Нормальные усилия в контакте «колесо-рельс». Касательные усилия в контакте «колесо-рельс».	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 3		
1	Основы взаимодействия подвижного состава и пути. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	29
2	Методы изучения механики подвижного состава. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	29

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
3	Исследование колебаний подвижного состава. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	29
4	Силовое взаимодействие колеса и рельса. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	29

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (заезд)	
	8	**9**
ОПК-4	+	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компе-тенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-4	8	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	9	Дуальная/балльная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-4	9	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	9	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	9	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «**неудовлетворительно, не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Заезд № 9

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Конструкция механической части подвижного состава. Выбор расчетной схемы.
2) Связи. Число степеней свободы. Обобщенные координаты и скорости.
3) Кинетическая энергия.
4) Потенциальная энергия. Обобщенные силы.
5) Диссипативная функция Рэлея.
6) Определение устойчивости равновесия по Ляпунову.
7) Теоремы Ляпунова. Теоремы Кельвина.
8) Условия, при которых допустима линеаризация уравнений движения.
9) Свободные гармонические колебания системы с 1-й степенью свободы.
10) Вынужденные колебания системы. Биение; резонанс.
11) Вынужденные колебания при наличии сопротивления.
12) Малые колебания консервативной системы с двумя степенями свободы.
13) Собственные формы колебаний, их свойства.
14) Вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы.
15) Определение устойчивости движения по А.М. Ляпунову. Понятия невозмущенного и возмущенного движения.
16) Асимптотическая устойчивость. Геометрическая интерпретация устойчивости движения.
17) Методы исследования устойчивости движения. Устойчивость по первому приближению.
18) Нормальные и касательные усилия в контакте «колесо-рельс». Пятно контакта. Качение одиночной колесной пары в рельсовой колее.
19) Системы с нелинейной диссипацией.
20) Особенности колебаний системы с одной степенью свободы при нелинейной восстанавливающей силе.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) Составить уравнения Лагранжа второго рода для выбранной расчетной схемы.
2) Составить общее уравнение динамики для выбранной расчетной схемы.
3) Определить положения равновесия заданной механической системы.
4) Применить достаточное условие устойчивости равновесия консервативной системы (теорема Лагранжа — Дирихле).
5) Построить АЧХ, ФЧХ заданной механической системы.
6) Составить частотный определитель системы с двумя степенями свободы.
7) Записать уравнение частот заданной механической системы.
8) Вычислить парциальные частоты и собственные частоты заданной механической системы.
9) Составить дифференциальные уравнения возмущенного движения.
10) Применять методы исследования устойчивости движения рельсовых экипажей.
11) Исследовать систему, содержащую фрикционные гасители колебаний.

12) Составить уравнение движения экипажа с одноступенчатым рессорным подвешиванием.
13) Составить уравнение движения кузова на рессорах.
14) Составить уравнение движения 2-хосной тележки.
15) Составить уравнение движения системы локомотив – состав.
16) Составить уравнение движения экипажа с двухступенчатым рессорным подвешиванием.
17) Исследовать устойчивость рельсового экипажа с одноступенчатым рессорным подвешиванием.
18) Исследовать устойчивость рельсового экипажа с двуступенчатым рессорным подвешиванием.
19) Исследовать устойчивость 2-хосной тележки.
20) Исследовать устойчивость кузова на рессорах.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Задача на составление уравнений колебаний системы с одной степенью свободы.
2) Задача на составление уравнений колебаний системы с двумя степенью свободы.
3) Задача на соударение вагонов.
4) Задача на извилистое движение одиночной колесной пары.
5) Задача на расчет удара колеса по рельсу.
6) Задача на устойчивость колес против схода с рельсов.
7) Задача на вынужденные колебания железнодорожного экипажа.
8) Задача на поперечную устойчивость кузова на рессорах.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2025. - 50 с.: ил. - Библиогр.: с. 14 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (заезд)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	8	1, 2	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	9	3, 4	Дуальная/балльная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	9	3, 4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	9	3, 4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	9	3, 4	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории. Защита контрольной работы.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Иваночкин, П.Г. Основы механики подвижного состава: учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1 / П. Г. Иваночкин, А. А. Зарифьян, Е. А. Василькова; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 58 с.: ил. - Библиогр.: 14 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
2	Иваночкин, П.Г. Механика подвижного состава: учеб. пособие / П. Г. Иваночкин, А. А. Зарифьян, Е. А. Василькова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону: [б. и.], 2019. - 147 с.: ил. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
3	Василькова, Е.А. Основы механики подвижного состава: учеб.-метод. пособие / Е. А. Василькова, П. Г. Иваночкин; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 27 с.: ил. - Библиогр.: 17 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
4	Василькова, Е.А. Основы механики подвижного состава: учеб.-метод. пособие для студентов специальности "Подвижной состав железных дорог" / Е. А. Василькова, П. Г. Иваночкин; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 29 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Василькова, Е.А. Основы механики подвижного состава: учеб.-метод. пособие для лабораторных работ / Е. А. Василькова, П. Г. Иваночкин; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 41 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.iprbookshop.ru/. Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
2	http://rgups.ru/. Официальный сайт РГУПС
3	http://cmko.rgups.ru/. Центр мониторинга качества образования РГУПС
4	https://urait.ru/. Электронно-библиотечная система "Юрайт"
5	http://www.umczdt.ru/. Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
6	https://portal.rgups.ru/. Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
7	https://webirbis.rgups.ru/. Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://www.elibrary.ru/. База данных "НЭБ eLIBRARY.RU"
9	https://znanium.ru/. Электронно-библиотечная система "Znanium"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/. Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/. КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И

№ п/п	Наименование	Произ-во
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И
3	Mathcad. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.	И

О - программное обеспечение отечественного производства
И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения(аудитории):
учебные аудитории для проведения учебных занятий;
помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:
Учебная мебель;
Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования);
Офисная оргтехника и компьютеры.

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 121064.