

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I» (ФГБОУ
ВО ПГУПС)

Кафедра «Механика и прочность материалов и конструкций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» (Б1.Б.15)

по специальности

23.05.03 *«Подвижной состав железных дорог»* по
специализациям

*«Пассажирские вагоны», «Грузовые вагоны», «Локомотивы»,
«Электрический транспорт железных дорог»*

Форма обучения – очная, заочная

«Технология производства и ремонта подвижного состава»,
«Высокоскоростной наземный транспорт»).

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций»

Протокол № ____ от ____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой
«Механика и прочность материалов и конструкций»
____ 20 ____ г.

С.А. Видюшенков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
____ 20 ____ г.

Ю.П. Бороненко

Руководитель ОПОП ВО
____ 20 ____ г.

Д.Н. Курилкин

Руководитель ОПОП ВО
____ 20 ____ г.

А.М. Евстафьев

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика » (Б1.Б.15) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по направлению подготовки 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г. приказ Минобрнауки России № 215.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентом необходимого объема фундаментальных знаний в области механического взаимодействия и механического движения механических систем, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- знание методов математического анализа и моделирования для постановки инженерных и технических задач;
- умение использовать методы математического аппарата для постановки и разработки инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления.
- знание предметного содержания всех изучаемых разделов теоретической механики, ее основных понятий и законов;
- получение знания и навыков, необходимых для изучения ряда профессиональных дисциплин;
- умение поставить инженерные и технические задачи;
- умение выбрать соответствующую модель изучаемого механического явления;
- умение применять логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Таблица 2.1.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	

ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	<p>Обучающийся <i>умеет</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять предметное содержание всех изучаемых разделов теоретической механики; – выполнять необходимые расчеты при проектировании транспортных объектов; – выбирать соответствующую модель изучаемого механического явления;
Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<i>Умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием технологических моделей</i>	<ul style="list-style-type: none"> – применять навыки в использовании математического аппарата для решения инженерных задач в области механики; – поставить инженерные и технические задачи; – применять логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач; – применять знания и навыки в своей профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий. В том числе: – лекции (Л)	48	16	32
– практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60	30	30
Контроль	40	20	20
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Зачет (З) Экзамен (Э)	Зачет (З)	Экзамен (Э)
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5	82/5	98/5

Для заочной формы обучения (кроме специализации «Технология производства и ремонта подвижного состава» «Высокоскоростной наземный транспорт»).

Таблица 4.2.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий. В том числе: – лекции (Л)	8	4	4
– практические занятия (ПЗ)	12	6	6
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	147	60	87
Контроль	13	6	7

Форма контроля (промежуточной аттестации)	2 КР;Зачет (З) Экзамен (Э)	КР №1 Зачет (З)	КР №2 Экзамен (Э)
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5	76/5	104/5

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), контрольная работа (КР).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Статика	<p>Лекция 1. Тема – Введение в курс теоретической механики. ОПК-1.2.1</p> <p>Статика. Основные понятия. Аксиомы. Механические связи, их реакции (2 ч.).</p> <p>Лекция 2. Тема – Система сходящихся сил (2 ч.).</p> <p>Лекция 3. Тема – Плоская система сил. Пары сил (2 ч.). Лекция 4. Тема – Произвольная система сил в пространстве и на плоскости (2 ч.).</p> <p>Лекция 5. Тема – Приведение произвольной системы сил к простейшей системе (2 ч.).</p> <p>Лекция 6. Тема – Трение скольжения и трение качения (2 ч.).</p> <p>Лекция 7. Тема – Статический расчет плоских ферм (2 ч.). Лекция 8. Тема – Центр системы параллельных сил. Центр тяжести. Статические моменты (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 1. Тема – Введение. Основные понятия теоретической механики (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 2. Тема – Система сходящихся сил (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 3. Тема – Плоская система сил (2 ч.). Практическое занятие 4. Тема – Типовая задача. Равновесие тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 5. Тема – Типовая задача. Равновесие тела под действием произвольной системы сил (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 6. Тема – Типовая задача. Равновесие тела при наличии трения (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 7. Тема – Статический расчет плоских ферм (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 8. Тема – Типовая задача. Нахождение центра тяжести (2 ч.).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	
Модуль 2			
2	Кинематика	<p>Лекция 9. Тема – Кинематика. Основные понятия (2 ч.).</p> <p>Лекция 10. Тема – Кинематика точки (2 ч.).</p> <p>Лекция 11. Тема – Простейшие движения твердого тела. Степени свободы (2 ч.).</p> <p>Лекция 12. Тема – Плоское движение твердого тела (2 ч.).</p> <p>Лекция 13. Тема – Общий случай движения свободного твердого тела. Сферическом движении. (2 ч.).</p> <p>Лекция 14. Тема – Сложное движение (2 ч.).</p> <p>Л</p>	ОПК-1.2.1

		<p>Лекция 16е. Тема – Сложное движение твердого тела.(2ч)</p>	
		<p>Практическое занятие 9. Тема – Кинематика точки. Виды задания движения. Основные характеристики движения. Простейшие движения твердого тела. <i>Типовая задача.</i> Поступательное движение. Вращательное движение (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 10. Тема – Плоскопараллельное движение твердого тела. <i>Типовая задача</i> Плоскопараллельное движение твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 11. Тема – Определение скорости и ускорения твердого тела в сферическом движении точки (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 12. Тема – <i>Типовая задача.</i> Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки. Сложное движение (2 ч.).</p>	

		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	
3	Динамика	<p>Лекция 17. Тема – Динамика. Аксиомы динамики (основные законы классической механики) (2 ч.).</p> <p>Лекция 18. Тема – Динамика механической системы (2 ч.).</p> <p>Лекция 19. Тема – Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс (2 ч.).</p> <p>Лекция 20. Тема – Теорема об изменении кинетического момента (2ч.).</p> <p>Лекция 21. Тема – Геометрия масс (2 ч.).</p> <p>Лекция 22. Тема – Малые колебания точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Лекция 23. Тема – Работа и мощность силы (2 ч.).</p> <p>Лекция 24. Тема – Кинетическая энергия материальной точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Лекция 25. Тема – Основы теории силового поля (2 ч.).</p> <p>Лекция 26. Тема – Принцип Германа-Эйлера-Даламбера для материальной точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Лекция 27. Тема – Основные понятия аналитической механики. Аналитическая статика (2 ч.).</p> <p>Лекция 28. Тема – Основные понятия аналитической механики. Аналитическая динамика (2 ч.).</p> <p>Лекция 29. Тема – Устойчивость положения равновесия механической системы (2 ч.).</p> <p>Лекция 30. Тема – Обобщенные силы вязкого сопротивления (2 ч.).</p> <p>Лекция 31. Тема – Дифференциальные уравнения колебательных процессов (2 ч.).</p> <p>Лекция 32. Тема – Свободные колебания механической системы (2ч.).</p>	ОПК-1.2.1

	<p>Практическое занятие 13. Тема – Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения .Динамика механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 14. Тема –<i>Типовая задача.</i> Количество движения точки и механической системы . <i>Типовая задача.</i></p> <p>Практическое занятие 15. Тема – Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Практическое занятие 16. Тема –Дифференциальное уравнение плоского движения твердого тела(2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 17. Тема – <i>Типовая задача.</i> Вычисление моментов инерции тел.<i>Типовая задача.</i> Малые колебания точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 18. Тема – <i>Типовая задача.</i> Работа внешних сил. Мощность .<i>Типовая задача.</i> Теорема об изменении кинетической энергии..<i>Типовая задача.</i> Закон сохранения механической энергии (2 ч.). Практическое занятие 19. Тема – <i>Типовая задача.</i> Принципы возможных перемещений и скоростей.) (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 20. Тема – <i>Типовая задача.</i> Уравнения Лагранжа второго рода (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 21. Тема – Устойчивость положения равновесия механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 22. Тема – Силы вязкого сопротивления (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 23. Тема – <i>Типовая задача.</i> Дифференциальные уравнения колебательных процессов (случай малых колебаний (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 24. Тема – <i>Типовая задача.</i> Свободные колебания механической системы (2 ч.).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	
--	---	--

Для заочной формы обучения (кроме специализации «Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте»)

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			

1		<p>Статика Лекция 1. Тема – Основные понятия и аксиомы статики. Моменты силы относительно точки и оси. Теория пар сил. (2 ч.). Лекция 2. Тема – Приведение произвольной системы сил к простейшей системе. Условия равновесия. Трение. Центр системы параллельных сил и центр тяжести простейших тел. (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 1. Тема – Равновесие твердого тела под действием произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел, находящейся под действием произвольной плоской системы сил. Типовая задача. (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 2. Тема – Равновесие тела под действием плоской системы сил при наличии сил трения скольжения. Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил. Типовая задача. (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 2. Тема – Трение скольжения и трение качения. Статический расчет плоских ферм. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести. Статические моменты (2ч.).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	Мо- <i>ОПК-1.2.1</i>
Модуль 2			
2	Кинематика	<p>Лекция 3. Тема – Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела (2 ч.).</p> <p>Лекция 4. Тема – Плоское движение твердого тел. Общий случай движения свободного твердого тела. (2 ч.).</p> <p>Лекция 5. Тема – Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Сложное движение точки. (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 3. Тема – Кинематика точки. Простейшие движения и их кинематические характеристики. Типовая задача.. (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 4. Тема –Плоскопараллельное движение. Типовая задача. (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 5. Тема – Сложное движение. Типовая задача (2 ч.).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	<i>ОПК-1.2.1</i>
3	Динамика	<p>Лекция 6. Тема –Основные положения динамики и уравнения движения точки. Геометрия масс. Общие теоремы динамики точки и системы.</p> <p>Лекция 7. Тема –Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Потенциальное силовое поле. Принцип Даламбера. (2 ч.).</p> <p>Лекция 8. Тема – Аналитическая механика. Принцип возможных</p>	<i>ОПК-1.2.1</i>
		<p>перемещений. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. (2 ч.).</p>	
		<p>Практическое занятие 6. Тема – Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Типовая задача (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 7. Тема – Динамика механической системы. Дифференциальные уравнения движения. Типовая задача (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 8. Тема – Применение принципа Даламбера и определение реакций связи. Применение принципа</p>	

		возможных перемещений и решение задач о равновесии сил, приложенных к механической системе. Типовая задача (2 ч.).	
		Самостоятельная работа. Изучение литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.	
Модуль 1			
1	Статика	<p>Лекция 1. Тема – Основные понятия и аксиомы статики. Моменты силы относительно точки и оси. Теория пар сил. Приведение произвольной системы сил к простейшей системе. Условия равновесия. Трение. Центр системы параллельных сил и центр тяжести простейших тел. (2 ч.)</p> <p>Практическое занятие 1. Тема – Равновесие твердого тела под действием произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел, находящейся под действием произвольной плоской системы сил. Равновесие тела под действием плоской системы сил при наличии сил трения скольжения. Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил. Типовая задача. (2 ч.)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	ОПК-1.2.1
Модуль 2			
2	Кинематика	<p>Лекция 3. Тема – Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Плоское движение твердого тел. Общий случай движения свободного твердого тела. Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Сложное движение точки. (1 ч.).</p> <p>Практическое занятие 4. Кинематика точки. Простейшие движения и их кинематические характеристики. Плоскопараллельное движение. Сложное движение. Типовая задача (1 ч.).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	ОПК-1.2.1
3	Динамика	Лекция 4. Тема – Основные положения динамики и уравнения движения точки. Геометрия масс. Общие теоремы динамики точки и системы. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Потенциальное силовое поле. Принцип Даламбера. Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. (1 ч.).	ОПК-1.2.1

	<p>Практическое занятие 5. Тема – Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Динамика механической системы. Дифференциальные уравнения движения. Применение принципа Даламбера и определение реакций связи. Применение принципа возможных перемещений и решение задач о равновесии сил, приложенных к механической системе. Типовая задача (1 ч.).</p> <p>Практическое занятие 6. Тема – Типовая задача. Принципы возможных перемещений и скоростей. К.р.2 Теорема об изменении кинетической энергии.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>
--	--

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Статика	16	12	-	20	48
2	Кинематика	16	10	-	20	46
3	Динамика	16	10	-	20	46
	Итого	48	32		60	140
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для заочной формы обучения (кроме специализации «Технология производства и ремонта подвижного состава» «Высокоскоростной наземный транспорт»).

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Статика	4	4	-	39	47
2	Кинематика	2	4	-	39	45
3	Динамика	2	4	-	39	45
	Итого	8	12	-	147	167
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представляются отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Mathcad Education

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета по дисциплине необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система Windows;
2. MS Office;
3. Антивирус Касперский;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в

учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;

5. Электронный периодический справочник правовых систем
семейства

«КонсультантПлюс».

6. Mathcad Education 8.3. Обучающимся обеспечен доступ
(удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных.
Современные профессиональные базы данных при изучении дисциплины не
используются.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

1. Профессиональная справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный.

2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.

3. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.garant.ru/>, свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики ч.1,2 -М.: Интеграл-Пресс, 2011. - 603 с.: ил.

2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике (под общ.ред. Яблонского А.А.), -М.: Изд-во «КноРус», 2010. - 386 с.: ил.

3. Павлов В.Е., Доронин Ф.А. Теоретическая механика. -М.: Академия, 2009. - 313 с.: ил.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.complexdoc.ru/>, свободный.

2. Нормативные базы ГОСТ/СП/СНиП [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.files.stroinf.ru/>, свободный.

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.lanbook.com/>, свободный.

4. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL:my.pgups.ru— Режим доступа: для авториз. пользователей;

5. Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru>— Режим доступа: для авториз. пользователей; Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.economy.gov.ru>— Режим доступа: свободный;

6. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL:<http://docs.cntd.ru/>— Режим доступа: свободный.

7. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс] – Режим доступа :<http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Разработчик рабочей программы, доцент

29 03 2024 г.



О.А. Егорова