

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.О.15)

для специальности

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

по специализации

*«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные
средства и оборудование»*

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 6 от 18.12.2024 г

Заведующий кафедрой

«Механика и прочность материалов и конструкций»

_____ 20__ г.

_____ *С.А. Видюшенков*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

_____ 20__ г.

_____ *А.А. Воробьев*

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» (Б1.О.15) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Наземные транспортно-технологические средства» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 11 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 935.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентом необходимого объема фундаментальных знаний и понятий 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 предметного содержания всех изучаемых разделов теоретической механики, ее основных понятий и законов;
- знание организации процесса кинематического и динамического исследования различных механизмов и их элементов;
- 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 навыки в использовании математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;
- 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 (части компетенций). Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

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	
<i>ОПК-1.2.2 Умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием технологических моделей</i>	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">– применять основные аксиомы, теоремы и законы механики в объеме, достаточном для выполнения необходимых расчетов при проектировании транспортных объектов;– применять предметное содержание всех изучаемых разделов теоретической механики;– осуществлять кинематическое и динамическое исследование различных механизмов и их элементов;– выполнять необходимые расчеты при проектировании транспортных объектов;– выбирать соответствующую модель изучаемого механического явления;– применять навыки в использовании математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;– поставить инженерные и технические задачи;

Индикаторы достижения Компетенций	Результаты обучения по дисциплине
	<ul style="list-style-type: none"> – 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)	128	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	64	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	84	40	44
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Зачет (З), экзамен (Э).	3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	108/3	144/4

Для заочной формы обучения

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	16	16
В том числе:			
– лекции (Л)	16	8	8
– практические занятия (ПЗ)	16	8	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	207	16	191
Контроль	13	4	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, Э, 2 КлР	З, КлР	Э, КлР
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	36/2	216/5

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), контрольная работа (КлР).

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			

I	Статика	<p>Лекция 1 Тема – Введение в курс теоретической механики. 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.).</p> <p>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.).</p> <p>Лекция 8. Тема – Центр системы параллельных сил. Центр тяжести. Статические моменты (2 ч.).</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Практическое занятие 1. Тема -Введение. Основные понятия теоретической механики (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 2. Тема– <i>Типовая задача</i>. Система сходящихся сил. Плоская система сил (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 3. Тема – <i>Типовая задача</i>. Плоская система сил. Составное тело. (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 4-5. Тема– <i>Типовая задача</i> . Произвольная пространственная система сил. (4 ч.).</p> <p>Практическое занятие 6-7. Тема –Расчет плоской фермы (4ч.).</p> <p>Практическое занятие 8. Тема –Нахождение центра тяжести (2 ч.).</p>	ОПК-1.2.2
II	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>Лекция 15. Тема– Общий случай движения твердого тела. (2ч).</p> <p>Лекция 16. Тема – Сложное движение твердого тела.(2ч)</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Практическое занятие 9. Тема –Кинематика точки. Виды задания движения. Основные характеристики движения (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 10. Тема – Простейшие движения твердого тела. <i>Типовая задача</i>. Поступательное движение. Вращательное движение (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 11. Тема – Плоскопараллельное движение твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 12-13 Тема – <i>Типовая задача</i> Плоскопараллельное движение твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 14-15. Тема – <i>Типовая задача</i> Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 16. Тема – Сложное движение тела (2 ч.).</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. (40 ч)</p>	ОПК-1.2.2
Модуль 2			
III		<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-1.2.2
Динамика		<p>Практическое занятие 17. Тема – <i>Типовая задача.</i> Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 18. Тема – <i>Типовая задача.</i> Динамика механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 19. Тема –Количество движения точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 20. Тема –Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальное уравнение плоского движения твердого тела(2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 21. Тема – Вычисление моментов инерции тел (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 22. Тема – Малые колебания точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 23. Тема –Работа внешних сил. Мощность (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 24. Тема – <i>Типовая задача.</i> Теорема об изменении кинетической энергии (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 25. Тема –Закон сохранения механической энергии (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 26. Тема – <i>Типовая задача.</i> Принцип Даламбера (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 27. Тема – <i>Типовая задача.</i> Принципы возможных перемещений и скоростей (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 28. Тема –Уравнения Лагранжа второго рода (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 29. Тема – Устойчивость положения равновесия механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 30. Тема – Силы вязкого сопротивления (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 31. Тема – Дифференциальные уравнения колебательных процессов (случай малых колебаний) (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 32. Тема – <i>Типовая задача.</i> Свободные колебания механической системы (2 ч.).</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. (44 ч)</p>	ОПК-1.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
I	Статика	<p>Лекция 1. Тема – Введение в курс теоретической механики. Статика. Основные понятия. Условия равновесия произвольной системы сил. (2 ч).</p> <p>Лекция 2. Тема – Трение скольжения и трение качения. Параллельные силы. Центр параллельных сил. Теория приведения. (2 ч).</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Практическое занятие 1. Тема – Основные понятия теоретической механики. <i>Типовая задача</i>. Равновесие тела под действием произвольной системы сил (2 ч).</p> <p>Практическое занятие 2. Тема – Приведение пространственной системы сил к простейшему виду (главный вектор и главный момент). (2ч).</p> <p>К.р. 1. Определение реакций опор плоского твердого тела; определение реакций опор составной конструкции. Кинематика плоского движения.</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации (30 ч).</p>	ОПК-1.2.2
II	Кинематика	<p>Лекция 3. Тема – Кинематика. Кинематика точки и твердого тела. Простейшие движения. (2 ч.)</p> <p>Лекция 4. Тема - Плоское движение твердого тела (2 ч.).</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Практическое занятие 3. Тема – Определение кинематических характеристик материальной точки, поступательного, вращательного и плоского движений твердого тела. (2 ч)</p> <p>Практическое занятие 4. Тема – Кинематический анализ плоского механизма.</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. (16 ч)</p>	ОПК-1.2.2
Модуль 2			
III	Динамика	<p>Лекция 5. Тема – Динамика. Аксиомы динамики. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения (2ч).</p> <p>Лекция 6. Тема – Динамика механической системы. Общие теоремы динамики (2ч.).</p> <p>Лекция 7. Тема – Малые колебания точки (2ч.).</p> <p>Лекция 8. Тема – Теорема об изменении кинетической энергии. (2ч)</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Практическое занятие 5-6. Тема – <i>Типовая задача</i>. Моменты инерции, работа постоянной силы. Теорема об изменении кинетической энергии (4 ч.).</p> <p>Практическое занятие 7. Тема – <i>Типовая задача</i>. Дифференциальные уравнения движения механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 8. Тема – <i>Типовая задача</i>. Общее уравнение динамики. Силы и моменты инерции (2 ч.).</p> <p>К.р.2 Теорема об изменении кинетической энергии. Общее уравнение динамики.</p>	ОПК-1.2.2
		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. (191 ч)</p>	ОПК-1.2.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	Статика	16	16	20	52
2	Кинематика	16	16	20	52
3	Динамика	32	32	44	108
4	Итого	64	64	84	248
Контроль					40
Всего (общая трудоемкость, час.)					252

Для заочной формы обучения.

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Статика	4	4	8	16
2	Кинематика	4	4	8	16
3	Динамика	8	8	191	207
4	Итого	16	16	207	239
Контроль					13
Всего (общая трудоемкость, час.)					252

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

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены 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 задания, 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).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, 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:

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

– Mathcad Education

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

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.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

– Диевский, В. А. Теоретическая механика : учебник для вузов / В. А. Диевский. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 348 с. — ISBN 978-5-507-51525-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/422627>

– Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике / И. В. Мещерский. — 53-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 448 с. — ISBN 978-5-507-46953-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/324968>

– Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики : учебник / Н. Н. Никитин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-1039-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210659>

– Диевский, В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие для вузов / В. А. Диевский, И. А. Малышева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-507-50356-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421889>

– Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики : учебное пособие / Н. Н. Бухгольц. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть 2 : Динамика системы материальных точек — 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0926-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212285>.

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

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

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация)

– Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http:// www.complexdoc .ru/](http://www.complexdoc.ru/), свободный.

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

–

Разработчик рабочей программы,
доцент

_____ 20 __ г.

_____ Е.В. Опарина