

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

B1.O.14 «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализациям

«Строительство магистральных железных дорог»,

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»,

«Мосты»,

«Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, заочная

«Строительство дорог промышленного транспорта»

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.

C.A. Видюшенков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Строительство магистральных железных дорог»

____ 20 ____ г.

C.B. Шкурников

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

____ 20 ____ г.

A.B. Романов

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Мосты»

____ 20 ____ г.

C.B. Чижсов

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Тоннели и метрополитены»

____ 20 ____ г.

A.P. Ледяев

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»

A.Ф. Колос

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» (Б1.О.14) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализациям «Мосты», «Строительство дорог промышленного транспорта», «Строительство магистральных железных дорог», «Тоннели и метрополитены», «Железнодорожный путь» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27.02.2023г., приказ Минобрнауки России № 208.

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 основных аксиом, теорем и законов механики в объеме, достаточном для выполнения необходимых расчетов при проектировании строительства транспортных объектов.

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).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, сформированность которых оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук в объеме, необходимом для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает: -основные аксиомы, теоремы и законы механики в объеме, достаточном для выполнения необходимых расчетов при проектировании строительства транспортных объектов

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)	156	80	76
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Экзамен (Э), зачет (З).	Э	З
Общая трудоемкость: час / з.е.	324/9	180/5	144/4

Для заочной формы обучения (кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»).

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)	279	155	124
Контроль	13	9	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, Э, 2 КлР	Э, КлР	3, КлР
Общая трудоемкость: час / з.е.	324/9	180/5	144/4

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 и 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> <p>Практическое занятие 1. Тема - Система сходящихся сил. (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 2. Тема – Типовая задача. Определение реакций опор твердого тела под действием произвольной плоской системы сил (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 3. Тема – Определение реакций опор составных конструкций (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 4. Тема – Равновесие сил, приложенных к твердому телу, с учетом сцепления (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 5. Тема – Равновесие тела под действием произвольной системы сил в пространстве (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 6. Тема – Типовая задача. Статический расчет плоских ферм (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 7. Тема – Определение положения центра тяжести твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 8. Тема – Устойчивость твердых тел при опрокидывании. Контрольная работа. (2 ч.).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	ОПК-1.1.1

	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. Поступательное движение. (2 ч.).</p> <p>Лекция 12. Тема – Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (2 ч.).</p> <p>Лекция 13. Тема – Плоскопараллельное движение твердого тела. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.</p> <p>Лекция 14. Тема – Плоскопараллельное движение твердого тела. МЦС. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры.</p> <p>Лекция 15. Тема – Сферическое движение твердого тела. (2 ч.).</p> <p>Лекция 16. Тема – Сложное движение точки. (2ч.).</p>	ОПК-1.1.1
		<p>Практическое занятие 9. Тема – Типовая задача. Кинематика точки. Виды задания движения. Основные характеристики движения (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 10. Тема – Типовая задача. Простейшие движения твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движении (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 11. Тема – Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 12 Тема – Типовая задача. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 13. Тема – Сферическое движение твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 14. Тема – Сложное движение точки. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 15. Тема – Сложное движение твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 16. Тема – Контрольная работа (2 ч.).</p>	ОПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.	ОПК-1.1.1

Модуль 2

	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. Анализическая статика (2 ч.).</p> <p>Лекция 28. Тема – Основные понятия аналитической механики. Анализическая 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 (2 ч.).</p>	ОПК-1.1.1
III		<p>Практическое занятие 17. Тема – Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 18. Тема – Типовая задача. Интегрирование</p>	ОПК-1.1.1

	<p>дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 19. Тема – <i>Типовая задача</i>. Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движений твердых тел (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 20. Тема – Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 21. Тема – Теорема об изменении момента количества движения материальной точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 22. Тема – Теорема о движении центра масс механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 23. Тема – Работа и мощность сил, приложенных к материальной точке и механической системе. (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 24. Тема – <i>Типовая задача</i>. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 25. Тема – Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 26. Тема – Принципы возможных перемещений и скоростей (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 27. Тема – <i>Типовая задача</i>. Общее уравнение динамики.</p> <p>Практическое занятие 28. Тема – <i>Типовая задача</i>. 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 – Свободные колебания механической системы с одной степенью свободы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 31. Тема – Вынужденные колебания механической системы с одной степенью свободы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 32. Тема – Контрольная работа (2 ч.).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	ОПК-1.1.1
--	--	------------------

Для заочной формы обучения (кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»).

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль1			
I	Статика	<p>Лекция 1. Тема – Введение в курс теоретической механики. Статика. Основные понятия. Произвольная система сил (2 ч.).</p> <p>Лекция 2. Тема – Приведение произвольной системы сил к простейшей системе. Условия равновесия произвольной системы сил. Статический расчет плоских ферм. Центр тяжести. Статические моменты (2 ч.).</p>	ОПК-1.1.1
		<p>Практическое занятие 1. Тема – Основные понятия теоретической механики. Расчет ферм. <i>Типовая задача</i> Система сходящихся сил. Равновесие тела под действием произвольной системы сил (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 2. Тема – Контрольная работа: определение реакций опор плоского твердого тела; определение реакций опор составной конструкции (2ч.).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации (2 ч.).</p>	ОПК-1.1.1
II	Кинематика	<p>Лекция 3. Тема – Кинематика. Кинематика точки, твердого тела. (2 ч.).</p> <p>Лекция 4. Тема – Простейшие движения. Сложное движение (2 ч.).</p>	ОПК-1.1.1

		Практическое занятие 3. Тема – Определение кинематических характеристик простейших движений и сложного движения (2 ч.). Практическое занятие 4. Тема – Контрольная работа: определение кинематических характеристик простейших движений и сложного движения (2 ч.). Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.	ОПК-1.1.1
Модуль 2			
III	Динамика	Лекция 5. Тема – Динамика. Аксиомы динамики. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения (2ч.). Лекция 6. Тема – Динамика механической системы. Дифференциальные уравнения движения (2ч.). Лекция 7. Тема – Малые колебания точки и механической системы. Дифференциальные уравнения колебательных процессов (2ч.). Лекция 8. Тема – Основы теории силового поля. Основные понятия аналитической механики. Аналитическая статика. Аналитическая динамика. (2ч.). Практическое занятие 13. Тема – Типовая задача. Дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела (2 ч.). Практическое занятие 14. Тема – Типовая задача. Дифференциальные уравнения движения механической системы (2 ч.). Практическое занятие 15. Тема – Типовая задача. Принципы возможных перемещений и скоростей. Уравнения Лагранжа второго рода (2 ч.). Практическое занятие 16. Тема – Тема – Контрольная работа: дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела, механической системы (2 ч.). Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации (2 ч.).	ОПК-1.1.1

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	40	72
2	Кинематика	16	16	40	72
3	Динамика	32	32	76	140
4	Итого	64	64	156	284
				Контроль	40
				Всего (общая трудоемкость, час.)	324

Для заочной формы обучения (кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»).

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	Статика	4	4	93	101
2	Кинематика	4	4	93	101
3	Динамика	8	8	93	109
4	Итого	16	16	279	311
				Контроль	13
				Всего (общая трудоемкость, час.)	324

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.

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;
- 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.

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:

1. 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>
2. 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>
3. 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>
4. 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>
5. 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>.
6. Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики : учебное пособие для вузов / Н. Н. Бухгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1: Основной курс теоретической механики — 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-7957-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169804>.
7. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика: учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212570> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-507-44059-7. Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/203000> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.