

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

Б1.О.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
2022


ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ


Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций»
Протокол № 8 от 30 03 2022 г.

Заведующий кафедрой
«Механика и прочность материалов и конструкций»

30 03 2022 г. С.А. Видюшенков


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Строительство магистральных железных дорог»

30 03 2022 г. С.В. Шкурников

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

30 03 2022 г. А.В. Романов

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Мосты»

30 03 2022 г. С.В. Чижов

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Тоннели и метрополитены»

30 03 2022 г. А.П. Ледеяев

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»

А.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 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218.

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-4. <i>Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>	
ОПК-4.1.2 Знает законы механики в объеме, достаточном для выполнения необходимых расчетов при проектировании транспортных объектов	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none">– основные аксиомы, теоремы и законы механики в объеме, достаточном для выполнения необходимых расчетов при проектировании транспортных объектов;– уравнения равновесия;– виды движения твердых тел;– уравнения колебаний.
ОПК-4.2.1 Умеет выполнять необходимые расчеты при проектировании транспортных объектов	Обучающийся <i>умеет</i> выполнять необходимые расчеты при проектировании 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	1
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	128	64	64
– 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) В том числе:	32	16	16
– 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)	З, Э, 2 КлР	Э, КлР	З, КлР
Общая трудоемкость: час / з.е.	324/13	9	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>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1

		<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 (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 4. Тема–<i>Типовая задача</i>. Равновесие тела (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 5. Тема – <i>Типовая задача</i>. Равновесие тела под действием произвольной системы сил (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 6. Тема – <i>Типовая задача</i>. Равновесие тела при наличии трения (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 7. Тема–Статический расчет плоских ферм (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 8. Тема – <i>Типовая задача</i>. Нахождение центра тяжести (2 ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
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. скорости и ускорения твердого тела в сферическом движении. (2 ч.).</p> <p>Лекция 15. Тема – Сложное движение (2 ч.).</p> <p>Лекция 16. Тема–Классификация движений твердого тела (2ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
		<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. Тема – <i>Типовая задача</i> Плоскопараллельное движение твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 13. Тема – Определение скорости и ускорения твердого тела в сферическом движении (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 14. Тема – Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 15. Тема – <i>Типовая задача</i>. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки (2ч.).</p> <p>Практическое занятие 16. Тема – Сложное движение (2 ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
Модуль2			
III	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 (2 ч.).</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>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1

	<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 (2 ч.).</p>	
	<p>Практическое занятие 17. Тема – Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 18. Тема – Динамика механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 19. Тема – <i>Типовая задача</i>. Количество движения точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 20. Тема – <i>Типовая задача</i>. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальное уравнение плоского движения твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 21. Тема – <i>Типовая задача</i>. Вычисление моментов инерции тел (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 22. Тема – <i>Типовая задача</i>. Малые колебания точки и механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 23. Тема – <i>Типовая задача</i>. 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 – <i>Типовая задача</i>. 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 – <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 – Силы вязкого сопротивления (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 31. Тема – <i>Типовая задача</i>. Дифференциальные уравнения колебательных процессов в случае малых колебаний (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 32. Тема – <i>Типовая задача</i>. Свободные колебания механической системы (2 ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
	<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1

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

Таблица 5.2.

№ 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. Аксиомы. Плоская система сил. 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-4.1.2, ОПК-4.2.1

		<p>Практическое занятие 1. Тема – Основные понятия теоретической механики. <i>Типовая задача</i> Система сходящихся сил. Равновесие тела под действием произвольной системы сил. Расчет ферм (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 2. Тема – Контрольная работа: определение реакций опор плоского твердого тела; определение реакций опор составной конструкции (2ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
II	Кинематика	<p>Лекция 3. Тема – Кинематика. Кинематика точки и твердого тела. (2 ч.).</p> <p>Лекция 4. Тема – Простейшие движения. Сложное движение (2 ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
		<p>Практическое занятие 3. Тема – Определение кинематических характеристик простейших движений и сложного движения (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 4. Тема – Контрольная работа: определение кинематических характеристик простейших движений и сложного движения (2 ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
Модуль2			
III	Динамика	<p>Лекция 5. Тема – Динамика. Аксиомы динамики. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения (2 ч.).</p> <p>Лекция 6. Тема – Динамика механической системы.. Дифференциальные уравнения движения (2 ч.).</p> <p>Лекция 7. Тема – Малые колебания точки и механической системы. Дифференциальные уравнения колебательных процессов. Свободные колебания механической системы (2 ч.).</p> <p>Лекция 8. Тема – Основы теории силового поля. Основные понятия аналитической механики. Аналитическая статика. Аналитическая динамика (2 ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
		<p>Практическое занятие 13. Тема – <i>Типовая задача.</i> Дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 14. Тема – <i>Типовая задача.</i> Дифференциальные уравнения движения механической системы (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 15. Тема – <i>Типовая задача.</i> Принципы возможных перемещений и скоростей. Уравнения Лагранжа второго рода (2 ч.).</p> <p>Практическое занятие 16. Тема – <i>Тема – Тема</i> – Контрольная работа: дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела, механической системы (2 ч.).</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1
		<p>Самостоятельная работа. Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к текущей аттестации.</p>	ОПК-4.1.2, ОПК-4.2.1

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	2	3	4	5	6
1	Статика	16	16	93	112
2	Кинематика	8	8	93	70
3	Динамика	8	8	93	102
4	Итого	16	16	279	211
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. Доронин Ф.А., Индейкин А.В. Теоретическая механика. Часть 1. Статика. Учебное пособие. СПб.; ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014.-84 с.: ил.

2. Индейкин А.В. и др. Теоретическая механика. Часть 2. Кинематика. Учебное пособие. СПб.; ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015.-84 с.: ил.

3. Индейкин А.В. и др. Теоретическая механика. Часть 3. Динамика. Учебное пособие. СПб.; ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2016.-156 с.: ил.

4. Доронин Ф.А., Ткаченко А.С. Тестовые задачи по теоретической механике (раздел «Динамика»); Методические указания. СПб, ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. – 36 с.

5. Диевский В.А. Теоретическая механика. Сборник заданий [Электронный ресурс]: учебное пособие – электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 192 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71746

6. Доев В.С., Доронин Ф.А. Сборник заданий по теоретической механике на базе Mathcad. СПб.: изд. «Лань», 2010.-585 с.: ил.

7. Доронин Ф.А., Ткаченко А.С. Сборник заданий по механике с примерами. Методическое пособие. СПб.: ПГУПС, 2013. - 96 с.

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

9. Кухарь В.Д., Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебный справочник / Кухарь В.Д., Нечаев Л.М., Киреева А.Е. - изд. 2-ое, испр, доп. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 148 с. - ISBN 978-5-4323-0161-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301615.html2>.

10. Диевский В.А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие – электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 330 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71745

11. Диевский В.А. Теоретическая механика. Сборник заданий [Электронный ресурс]: учебное пособие – электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 192 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71746

12. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие – электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 448 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2746

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

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

– 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.

Разработчик



О.А. Егорова