

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 направления 08.03.01 "Строительство"

по профилям

«Водоснабжение и водоотведение», «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения – очная, очно-заочная

по профилю «Автомобильные дороги»

Форма обучения – очная

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 по профилю

«Автомобильные дороги»

\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

\_\_\_\_\_

*А.Ф. Колос*

Руководитель ОПОП ВО по профилю

«Водоснабжение и водоотведение»

\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

\_\_\_\_\_

*Н.В. Твардовская*

Руководитель ОПОП ВО по профилю

«Промышленное и гражданское строительство»

\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

\_\_\_\_\_

*Г.А. Богданова*

## 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 по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 31 мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 481, с изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456, от 08.02.2021 г. № 8 и от 27.02.2023 г. № 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 основных понятий в области статического, кинематического и динамического исследования различных конструкций, механизмов и их элементов;
- знание основных понятий для постановки инженерных и технических задач, их формализации, выбора модели изучаемого механического явления с использованием теоретических и практических основ дисциплины;
- знание основных законов механики и умением применять естественные и технические основы механики для изучения ряда профессиональных дисциплин;
- умение решать задачи профессиональной деятельности с использованием математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;

## 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.

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>ОПК-1.1.1.</i><br>Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности               | <i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия и аксиомы статики;</li><li>– условия равновесия произвольной системы сил в пространстве и на плоскости.</li><li>– теорию пар сил, свойства пар сил, приведение силы к данному центру по способу Пуансо;</li><li>– законы образования силы трения сцепления, силы трения скольжения и силы трения качения.</li><li>– кинематические характеристики материальной точки и твердого тела;</li><li>– векторный, координатный и естественный способы задания движения точки;</li><li>– законы поступательного, вращательного, плоского сферического и свободного движения;</li><li>– основные понятия сложного движения, теорему об абсолютной скорости точки в сложном движении, теорему Кориолиса;</li><li>– основные законы механики Галилея-Ньютона, дифференциальные уравнения динамики свободной</li></ul> |

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                  | <p>материальной точки в декартовых координатах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теорему о движении центра масс механической системы;</li> <li>– уравнение поступательного движения, уравнение вращательного движения, момент инерции тела относительно оси;</li> <li>– закон изменения механической энергии, теорему Кенига, теорему об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.</li> <li>– понятие потенциального силового поля, силовую функцию, понятие потенциальной энергии;</li> <li>– понятие работы силы на конечном перемещении в потенциальном поле;</li> <li>– понятие силы инерции, понятие об аналитической механике, принцип кинетостатики;</li> <li>– понятие о принципе возможных перемещений;</li> <li>– общее уравнение динамики;</li> <li>– понятие о числе степеней свободы, об обобщенных координатах, обобщенных скоростях и обобщенных силах;</li> <li>– уравнение Лагранжа второго рода для консервативной системы.</li> </ul> |
| <p><i>ОПК-1.2.1. Умеет</i> решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p>                 | <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи по нахождению реакций опор твердого тела с помощью уравнений равновесия системы сходящихся сил;</li> <li>– находить момент силы относительно точки и оси;</li> <li>– определять реакции в опорах и усилия в стержнях плоской фермы;</li> <li>– находить главный вектор и главный момент произвольной пространственной системы сил.</li> <li>– решать задачи по нахождению кинематических характеристик материальной точки и твердого тела;</li> <li>– решать задачи по нахождению абсолютной скорости и абсолютного ускорения материальной точки в сложном движении, решать задачи по нахождению ускорения Кориолиса;</li> <li>– решать задачи по определению кинетической энергии;</li> <li>– решать задачи по определению работы сил на конечном перемещении в потенциальном поле.</li> </ul>                                                                                                              |
| <p><b>ОПК-1.3.1. Владеет</b> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p><i>Обучающийся владеет навыками</i> применения основ теоретической механики для решения практических задач применительно к зданиям и сооружениям.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 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:

| Вид учебной работы                           | Всего часов |
|----------------------------------------------|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 80          |
| В том числе:                                 |             |
| – лекции (Л)                                 | 32          |
| – практические занятия (ПЗ)                  | 48          |
| – лабораторные работы (ЛР)                   | -           |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)         | 64          |
| Контроль                                     | 36          |
| Форма контроля (промежуточной аттестации)    | Э           |
| Общая трудоемкость: час / з.е.               | 180/5       |

Для очно-заочной формы обучения (кроме профиля «Автомобильные дороги»):

| Вид учебной работы                           | Всего часов |
|----------------------------------------------|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48          |
| В том числе:                                 |             |
| – лекции (Л)                                 | 16          |
| – практические занятия (ПЗ)                  | 32          |
| – лабораторные работы (ЛР)                   | -           |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)         | 96          |
| Контроль                                     | 36          |
| Форма контроля (промежуточной аттестации)    | Э           |
| Общая трудоемкость: час / з.е.               | 180/5       |

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э)

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                                                                                               | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1     |                                 | Лекция 1. Основные понятия и аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Уравнения равновесия сходящихся сил. (2 часа)      | ОПК-1.1.1.                        |
|       |                                 | Лекция 2. Момент силы относительно оси. Пары сил. Свойства пар сил. Приведение силы к данному центру по способу Пуансо. (2 часа) | ОПК-1.1.1.                        |

|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |
|---|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|   | <b>Основные понятия и законы статики</b> | <p><i>Лекция 3.</i> Произвольная система сил в пространстве и на плоскости. Главный вектор и главный момент. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 4.</i> Условия и уравнения равновесия произвольной системы сил в пространстве. Частные случаи систем сил. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 5.</i> Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел на плоскости. Статически определенные и статически неопределенные задачи. Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 6.</i> Рычаг. Трение сцепления, трение скольжения и трение качения. Центр тяжести. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 7.</i> Расчет плоской фермы. Леммы о нулевых стержнях. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 8.</i> Центр тяжести. (2 часа)</p>                                                                                                                                          | ОПК-1.1.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.1.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.1.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.1.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.1.1. |
|   |                                          | <p><b>Практическое занятие 1</b><br/>Введение в статику. Общие понятия и аксиомы. (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 2</b><br/>Определение реакций опор плоского твердого тела. (2 часа)<br/><i>Типовая задача № 1.</i></p> <p><b>Практическое занятие 3</b><br/>Определение реакций опор составной конструкции. (2 часа)<br/><i>Типовая задача № 2.</i></p> <p><b>Практическое занятие 4</b><br/>Определение реакций опор и усилий в стержнях плоской фермы. (2 часа)<br/><i>Типовая задача № 3.</i></p> <p><b>Практическое занятие 5.</b><br/>Определение главного вектора и главного момента пространственной системы сил. (2 часа)<br/><i>Типовая задача № 4.</i></p> <p><b>Практическое занятие 6.</b><br/>Определение реакций опор составной конструкции. (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 7-8.</b><br/>Пространственные конструкции. (4 часа)</p> | ОПК-1.2.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.2.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.2.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.3.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.3.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.3.1. |
|   |                                          | <b>Самостоятельная работа:</b> пункт 8.5. издание № 4, раздел Статика, глава 6. (24 часа)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-1.1.1. |
| 2 |                                          | <p><i>Лекция 9.</i> Введение в кинематику. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания ее движения. Классификация движений точки по ускорениям. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 10.</i> Поступательное движение твердого тела и его свойства. Теорема о скоростях, ускорениях и траекториях точек</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-1.1.1. |
|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1.1.1. |

|   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |
|---|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Основные понятия и законы кинематики</b> | <p>при поступательном движении твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 11.</i> Плоское движение твердого тела. Особенности изучения плоского движения. Уравнения плоского движения. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия. Мгновенный центр скоростей. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 12.</i> Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса. Модуль и направление ускорения Кориолиса. (2 часа)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>ОПК-1.1.1.</p> <p>ОПК-1.1.1.<br/>ОПК-1.1.1.</p>                                                     |
|   |                                             | <p><b>Практическое занятие 9.</b><br/>Определение скорости и ускорения точки по уравнениям ее движения. (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 10.</b><br/>Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях. (2 часа)<br/><i>Типовая задача № 5.</i></p> <p><b>Практическое занятие 11-12</b><br/>Кинематический анализ плоского механизма. <i>Типовая задача № 6. (2 часа)</i></p> <p><b>Практическое занятие 13</b><br/>Передаточные механизмы. Кинематический анализ. (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 14-15.</b><br/>Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки. <i>Типовая задача № 7. (2 часа)</i></p> <p><b>Практическое занятие 16.</b><br/>Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки. (2 часа)</p> | <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.3.1.</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> |
|   |                                             | <b>Самостоятельная работа:</b> пункт 8.5. издание № 4, раздел Кинематика, главы 12-14. (20 часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1.1.1.                                                                                             |
|   |                                             | <p><i>Лекция 13.</i> Движение материальной точки. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 14.</i> Динамика механической системы. Механическая система. Центр масс механической системы и его координаты. Движение механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Уравнение поступательного движения. Уравнение вращательного</p>                                                                                                                                                          | <p>ОПК-1.1.1.</p> <p>ОПК-1.1.1.</p>                                                                    |
| 3 | <b>Основные понятия и законы динамики</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |  | <p>движения. Момент инерции тела относительно оси. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 15.</i> Количество движения и момент количества движения. Основные законы механики. Импульс силы. Импульс равнодействующей. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Кинетический момент. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 16.</i> Кинетическая энергия. Закон изменения механической энергии. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Потенциальная энергия. Работа силы на конечном перемещении в потенциальном поле. (2 часа)</p> | ОПК-1.1.1. |
|  |  | <p><b>Практическое занятие 17.</b><br/>Введению в динамику. Дифференциальное уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 18.</b><br/>Исследование поступательного и вращательного движения твердого тела. (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 19-20.</b><br/>Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. (4 часа)</p> <p><i>Типовая задача № 8.</i></p> <p><b>Практическое занятие 21-22.</b><br/>Применение принципа возможных перемещений к определению реакций опор твердого тела. (4 часа)</p> <p><b>Практические занятия 23-24</b><br/>Сила инерции материальной точки и ее составляющие. Принцип кинетостатики. Подготовка к экзамену. (4 часа)</p>                                                                                    | ОПК-1.2.1  |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1.2.1  |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1.2.1  |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1.2.1  |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1.3.1. |
|  |  | <p><b>Самостоятельная работа:</b><br/>пункт 8.5. издание № 4, раздел Динамика, главы 3-5. (20 часов)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-1.1.1. |

Для очно-заочной формы обучения (кроме профиля «Автомобильные дороги»):

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                                                                                               | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1     |                                 | <p><i>Лекция 1.</i> Основные понятия и аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Уравнения равновесия сходящихся сил.</p> | ОПК-1.1.1.                        |

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Индикаторы<br>достижения<br>компетенций                          |
|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|          | <b>Основные понятия и законы статики</b>    | Момент силы относительно оси. Пары сил. Свойства пар сил. Приведение силы к данному центру по способу Пуансо. (2 часа)<br><i>Лекция 2.</i> Произвольная система сил в пространстве и на плоскости. Главный вектор и главный момент. Условия и уравнения равновесия произвольной системы сил в пространстве. Частные случаи систем сил. (2 часа)<br><i>Лекция 3.</i> Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел на плоскости. Статически определенные и статически неопределенные задачи. Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел. Рычаг. (2 часа)<br><i>Лекция 4.</i> Трение сцепления, трение скольжения и трение качения. Центр тяжести. (2 часа) | ОПК-1.1.1.<br><br>ОПК-1.1.1.<br><br>ОПК-1.1.1.                   |
|          |                                             | <b>Практические занятия 1-2</b><br>Введение в статику. Общие понятия и аксиомы.<br>Определение реакций опор плоского твердого тела. (2 часа)<br><b>Практические занятия 3-4</b><br>Определение реакций опор составной конструкции.<br>Определение усилий в стержнях плоской фермы. (2 часа)<br><b>Практические занятия 5-6.</b><br>Определение главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Пространственные конструкции. (2 часа)<br><b>Практические занятия 7-8</b><br>Самостоятельная работа. Решение типовых задач. (2 часа)                                                                                                                | ОПК-1.2.1.<br><br>ОПК-1.2.1.<br><br>ОПК-1.2.1.<br><br>ОПК-1.2.1. |
|          |                                             | <b>Самостоятельная работа:</b> пункт 8.5. издание № 4, раздел Статика, глава 3,4, 5, 6. (36 часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1.1.1.                                                       |
|          |                                             | <i>Лекция 5.</i> Введение в кинематику. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания ее движения. Поступательное движение твердого тела и его свойства. Теорема о скоростях, ускорениях и траекториях точек при поступательном движении твердого тела. (2 часа)<br><i>Лекция 6.</i> Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Плоское движение твердого тела. Особенности изучения плоского движения. Уравнения плоского движения. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее                                                                      | ОПК-1.1.1.                                                       |
| 2        | <b>Основные понятия и законы кинематики</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                  |

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Индикаторы<br>достижения<br>компетенций        |
|----------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|          |                                           | следствия. Мгновенный центр скоростей. Сферическое и свободное движения. Понятие о сферическом движении. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса. Модуль и направление ускорения Кориолиса. (2 часа)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|          |                                           | <b>Практическое занятие 9.</b><br>Определение скорости и ускорения точки по уравнениям ее движения. (2 часа)<br><b>Практическое занятие 10.</b><br>Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях. (2 часа)<br><b>Практическое занятие 11-12</b><br>Кинематический анализ плоского механизма. Скорости и ускорения плоской фигуры. (4 часа)<br><b>Практическое занятие 13-14</b><br>Сложное движение точки. (4 часа)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1.2.1<br><br>ОПК-1.3.1<br>ОПК-1.2.1        |
|          |                                           | <b>Самостоятельная работа:</b> пункт 8.5. издание № 4, раздел Кинематика, главы 9-10, 12, 14. (30 часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-1.1.1.                                     |
|          |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |
| 3        | <b>Основные понятия и законы динамики</b> | <p><i>Лекция 7.</i> Движение материальной точки. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки. (2 часа)</p> <p><i>Лекция 8.</i> Динамика механической системы. Механическая система. Центр масс механической системы и его координаты. Движение механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Уравнение поступательного движения. Уравнение вращательного движения. Момент инерции тела относительно оси. Кинетическая энергия. Закон изменения механической энергии. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Потенциальная энергия. Работа силы на конечном перемещении в потенциальном поле. Силы инерции. Сила инерции материальной точки и ее</p> | ОПК-1.1.1.<br><br>ОПК-1.1.1.<br><br>ОПК-1.1.1. |

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины | Содержание раздела                                                                                                                                          | Индикаторы<br>достижения<br>компетенций |
|----------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|          |                                    | составляющие. Принцип кинетостатики.<br>Аналитическая механика. (2 часа)                                                                                    |                                         |
|          |                                    | <b>Практическое занятие 15.</b><br>Введение в динамику. Дифференциальное уравнение движения свободной материальной точки в декартовых координатах. (2 часа) | ОПК-1.2.1                               |
|          |                                    | <b>Практическое занятие 16.</b><br>Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. (2 часа)                  | ОПК-1.2.1                               |
|          |                                    | <b>Самостоятельная работа:</b><br>пункт 8.5. издание № 4, раздел Динамика, главы 2, 3, 5. (30 часов)                                                        | ОПК-1.1.1.                              |

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

| №<br>п/п                                | Наименование раздела<br>дисциплины   | Л  | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|----|----|----|-----|-------|
| 1                                       | Основные понятия и законы статики    | 16 | 16 | -  | 24  | 56    |
| 2                                       | Основные понятия и законы кинематики | 8  | 16 | -  | 20  | 44    |
| 3                                       | Основные понятия и законы динамики   | 8  | 16 | -  | 20  | 44    |
|                                         | <b>Итого</b>                         | 32 | 48 | -  | 64  | 144   |
| <b>Контроль</b>                         |                                      |    |    |    |     | 36    |
| <b>Всего</b> (общая трудоемкость, час.) |                                      |    |    |    |     | 180   |

Для очно-заочной формы обучения (кроме профиля «Автомобильные дороги»):

| №<br>п/п                                | Наименование раздела<br>дисциплины   | Л  | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|----|----|----|-----|-------|
| 1                                       | Основные понятия и законы статики    | 8  | 16 | -  | 36  | 60    |
| 2                                       | Основные понятия и законы кинематики | 4  | 12 | -  | 30  | 46    |
| 3                                       | Основные понятия и законы динамики   | 4  | 4  | -  | 30  | 38    |
|                                         | <b>Итого</b>                         | 16 | 32 | -  | 96  | 144   |
| <b>Контроль</b>                         |                                      |    |    |    |     | 36    |
| <b>Всего</b> (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 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 бакалавриата, 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. MS Office;
2. Операционная система Windows;
3. Антивирус Касперский;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru/](https://ibooks.ru/) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
4. 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.
5. Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
6. Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

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

7. 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:

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

1. 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.

2. 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: 18.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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>

4. 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>

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

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

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

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

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

5. 2. 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