

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.19 «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

*для направления 27.03.01 "Стандартизация и метрология".
по профилю
«Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством»*

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 5 от «19» января 2026 г.

Заведующий кафедрой

«Механика и прочность материалов и конструкций» _____ *С.А. Видюшенков*
_____ 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

_____ *Л.Ф. Казанская*
«__» _____ 2026 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» (Б1.О.19) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению Направление подготовки 27.03.01 "Стандартизация и метрология" (далее – ФГОС ВО), утвержденного 31 мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 481, а также в соответствии с приказами Минобрнауки России № 1456 от 26.11.2022 г., № 83 от 08.02.2021г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки».

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.

Таблица 2.1.

Индикаторы достижения Компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности</i>	
<i>ОПК-3.2.1. Умеет использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> – решать задачи по нахождению реакций опор твердого тела с помощью уравнений равновесия системы сходящихся сил; – находить момент силы относительно точки и оси; – определять реакции в опорах и усилия в стержнях плоской фермы; – находить главный вектор и главный момент произвольной пространственной системы сил. – решать задачи по нахождению кинематических характеристик материальной точки и твердого тела;

	– решать задачи по нахождению абсолютной скорости и абсолютного ускорения материальной точки в сложном движении, решать задачи по нахождению ускорения Кориолиса; – решать задачи по определению кинетической энергии; – решать задачи по определению работы сил на конечном перемещении в потенциальном поле.
<i>ОПК-3.3.1. Владеет фундаментальными знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся владеет и применяет:</i> – основные понятия и аксиомы статики; – условия равновесия произвольной системы сил в пространстве и на плоскости. – теорию пар сил, свойства пар сил, приведение силы к данному центру по способу Пуансо; – законы образования силы трения сцепления, силы трения скольжения и силы трения качения. – кинематические характеристики материальной точки и твердого тела; – векторный, координатный и естественный способы задания движения точки; – законы поступательного, вращательного, плоского сферического и свободного движения; – основные понятия сложного движения, теорему об абсолютной скорости точки в сложном движении, теорему Кориолиса; – основные законы механики Галилея-Ньютона, дифференциальные уравнения динамики свободной материальной точки в декартовых координатах; – теорему о движении центра масс механической системы; – уравнение поступательного движения, уравнение вращательного движения, момент инерции тела относительно оси; – закон изменения механической энергии, теорему Кенига, теорему об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. – понятие потенциального силового поля, силовую функцию, понятие потенциальной энергии; – понятие работы силы на конечном перемещении в потенциальном поле; – понятие силы инерции, понятие об аналитической механике, принцип кинестатики; – понятие о принципе возможных перемещений;

	– общее уравнение динамики; – понятие о числе степеней свободы, об обобщенных координатах, обобщенных скоростях и обобщенных силах; – уравнение Лагранжа второго рода для консервативной системы.
--	---

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

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	72
В том числе:	
– лекции (Л)	40
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Статика	<i>Лекция 1.</i> Основные понятия и аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Уравнения равновесия сходящихся сил. <i>Лекция 2.</i> Момент силы относительно оси. Пары сил. Свойства пар сил. Приведение силы к данному центру по способу Пуансо. <i>Лекция 3.</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. <i>Лекция 4.</i> Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел на плоскости. Статически определенные и статически неопределенные задачи. Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел. <i>Лекция 5.</i> Рычаг. Трение сцепления, трение скольжения и трение качения. Центр тяжести.	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 1 Введение в статику. Общие понятия и аксиомы. Практическое занятие 2 Определение реакций опор плоского твердого тела. Практическое занятие 3 Определение реакций опор составной конструкции Практическое занятие 4 Определение реакций опор и усилий в стержнях плоской фермы. Практическое занятие 5. Определение главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Практическое занятие 6-7. Определение реакций опор составной конструкции	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
		Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Статика, гл 6.	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
2	<i>Кинематика</i>	<i>Лекция 6.</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. <i>Лекция 7.</i> Поступательное движение твердого тела и его свойства. Теорема о скоростях, ускорениях и траекториях точек при поступательном движении твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. <i>Лекция 8.</i> Плоское движение твердого тела. Особенности изучения плоского движения. Уравнения плоского движения. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия. Мгновенный центр скоростей. <i>Лекция 9.</i> Сферическое и свободное движения. Понятие о сферическом движении. Уравнения сферического движения. Свободное движение. Уравнения свободного движения. <i>Лекция 10.</i> Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса. Модуль и направление ускорения Кориолиса.	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
		Практическое занятие 8. Определение скорости и ускорения точки по уравнениям ее движения. Практическое занятие 9 Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях. Практическое занятие 10-11 Кинематический анализ плоского механизма. Практическое занятие 12 Передаточные механизмы. Кинематический анализ. Практическое занятие 13-14. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 15. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.	
		Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Кинематика, главы 12, 14.	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
3	<i>Динамика</i>	<i>Лекция 11.</i> Движение материальной точки. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальное уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Интегрирование дифференциальное уравнений движения материальной точки. <i>Лекция 12.</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. <i>Лекция 13.</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. <i>Лекция 14.</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. <i>Лекция 15.</i> Силы инерции. Сила инерции материальной точки и ее составляющие. Принцип кинетостатики. Аналитическая механика Принцип возможных перемещений в случае движения механической системы. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Обобщенные силы. Выражение обобщенных сил через проекции реальных сил на неподвижные оси декартовых координат. Исследование состояния покоя. <i>Лекция 16.</i> Уравнения Лагранжа. Уравнение Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнение движения второго рода для консервативной системы. Общее уравнение	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		динамики в обобщенных силах. Условия и уравнение равновесия консервативных сил.	
		Практическое занятие 16-20 Введению в динамику. Дифференциальное уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Практическое занятие 21. Исследование поступательного и вращательного движения твердого тела. Практическое занятие 22-24. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. Практическое занятие 25-28 Применение принципа возможных перемещений к определению реакций опор твердого тела. Практические занятия 29--31 Сила инерции материальной точки и ее составляющие. Принцип кинетостатики. Практические занятия 32 Подготовка к экзамену.	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
		Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Динамика, главы 3, 5.	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Статика	20	12	-	12	44
2	Кинематика	10	10	-	12	32
3	Динамика	10	10	-	12	32
	Итого	40	32	-	36	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

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,

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.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

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/> — 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:

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: 30.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики : Статика, Кинематика, Динамика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. - 16-е изд., стер. - Москва: КноРус, 2011. - 603 с. : ил., портр. - Библиогр.: с. 597. - Предм. указ.: с. 598-603. - ISBN 978-5-406-01977-1 - Текст : непосредственный.

3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов втузов / [А. А. Яблонский и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2011. - 385, [1] с. : ил., портр.; 22 см.; ISBN 978-5-406-01976-4 - Текст : непосредственный.

4. 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: 30.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. — URL: 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/](http://www.complexdoc.ru/), свободный.

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

Разработчик рабочей программы

О.А. Егорова