

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Механика и прочность материалов и конструкций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» (Б1.О.15)
для специальности
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
по специализации
**«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные
средства и оборудование»**

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Механика и прочность материалов и конструкций»

Протокол № 5 от 08 апреля 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой

«Механика и прочность материалов  С.А. Видюшенков
и конструкций»

08 04 20 21 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

по специализации «Подъемно- транс-
портные ,строительные , дорожные
средства и оборудование»

09 04 20 21 г.

 В.А. Попов

1. Цель и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» (Б.1.О.15) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», по специализации «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний и практических навыков в использовании и соблюдении требований Федеральных законов, а также законов теоретической механики для выбора и эффективного использования методов и средств решения задач в профессиональной деятельности, приобретение студентом необходимого объема фундаментальных знаний 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:

- изучение основных понятий, принципов и законов теоретической механики для применения в построении и исследовании механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
- освоение принципов информационных технологий для использования новой методологией научного анализа проблем и получение навыков их использования;
- умение решать механико-математические задачи, возникающие при моделировании, проектировании инженерных задач в профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированностью компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	
ОПК-1.1.1. Знает основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования.	Обучающийся <i>знает</i> . основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования
ОПК-1.2.1. Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений,	Обучающийся <i>умеет</i> : использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.	объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.
ОПК-1.3.1. Владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений на основе междисциплинарных связей.	Обучающийся <i>умеет</i> применить основные методы теоретического, экспериментального исследования объектов, процессов и явлений на основе междисциплинарных связей.

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	Семестр	
		2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	288	64	64
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	64	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	120	60	60
Контроль	40	20	20
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Зачет (З), экзамен (Э).	З	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	144/4	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	288	288
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	243	243
Контроль	13	13
Форма контроля знаний	З,Э, 2 КЛР	З,Э, 2 КЛР
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	288/8

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

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов.

Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ /п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
I	Статика	<i>Лекция 1</i> Введение в курс теоретической механики. Статика. Основные понятия. Аксиомы. Механические связи и их реакции. Трение скольжения и трение качения. Практическое занятие 1 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	ОПК-1.
		<i>Лекция 2.</i> Система сходящихся сил. Произвольная система сил в пространстве и на плоскости. Равновесие тела под действием произвольной системы сил. <i>Типовая задача.</i> Решение задач на равновесие тела. Система сходящихся сил. Практическое занятие 2 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 3.</i> Плоская система сил. Пары сил. <i>Типовая задача.</i> Плоская система сил. Практическое занятие 3 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 4.</i> Произвольная система сил в пространстве и на плоскости. <i>Типовая задача.</i> Равновесие тела под действием плоской системы сил. Практическое занятие 4 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 5.</i> Приведение произвольной системы сил к простейшей системе. <i>Типовая задача.</i> Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил. Практическое занятие 5 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	

		<i>Лекция 6.</i> Трение скольжения и трение качения. <i>Типовая задача.</i> Равновесие тела под действием плоской системы сил при наличии трения. Практическое занятие 6 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 7.</i> Статический расчет плоских ферм. <i>Типовая задача.</i> Расчет плоских ферм. Практическое занятие 7 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 8.</i> Центр системы параллельных сил. Центр тяжести. Центр тяжести объема, площади, линии. Статические моменты. <i>Типовая задача.</i> Нахождение центра тяжести. Практическое занятие 8 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
	Кинематика	<i>Лекция 9.</i> Кинематика. Основные понятия. Практическое занятие 9 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	ОПК-1.
		<i>Лекция 10.</i> Кинематика точки. <i>Типовая задача.</i> Кинематика точки. Практическое занятие 10 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 11.</i> Простейшие движения твердого тела. Степени свободы. <i>Типовая задача.</i> Поступательное движение. Вращательное движение. Практическое занятие 11 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 12.</i> Плоское движение твердого тела. <i>Типовая задача.</i> Плоскопараллельное движение твердого тела. Практическое занятие 12 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 13.</i> Общий случай движения свободного твердого тела. Практическое занятие 13 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 14.</i> Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. <i>Типовая задача.</i> Определение скорости и ускорения твердого тела в сферическом движении. Практическое занятие 14 (2 часа.). Самостоятельная работа. .	
		<i>Лекция 15.</i> Сложное движение. <i>Типовая задача.</i> Сложное движение Практическое занятие 15 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 16.</i> Классификация движений твердого тела Практическое занятие 16 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
III		<i>Лекция 17.</i> Динамика. Аксиомы динамики (основные законы классической механики).	ОПК-1.

Динамика	<i>Типовая задача.</i> Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Практическое занятие 17 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 18.</i> Динамика механической системы. Практическое занятие 18 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 19.</i> Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс. <i>Типовая задача.</i> Количество движения точки и механической системы. Практическое занятие 19 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 20.</i> Теорема об изменении кинетического момента. <i>Типовая задача.</i> Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальное уравнение плоского движения твердого тела. Практическое занятие 20 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 21.</i> Геометрия масс. <i>Типовая задача.</i> Вычисление моментов инерции тел. Практическое занятие 21 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 22.</i> <i>Типовая задача.</i> Малые колебания точки и механической системы. Практическое занятие 22 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 23.</i> Работа и мощность силы. <i>Типовая задача.</i> Работа внешних сил. Мощность. Практическое занятие 23 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 24.</i> Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. <i>Типовая задача.</i> Теорема об изменении кинетической энергии. Практическое занятие 24 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 25.</i> Основы теории силового поля. <i>Типовая задача.</i> Закон сохранения механической энергии. Практическое занятие 25 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 26.</i> Принцип Германа-Эйлера-Даламбера для материальной точки и механической системы. <i>Типовая задача.</i> Принцип Даламбера. Практическое занятие 26 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
	<i>Лекция 27.</i> Основные понятия аналитической механики. Аналитическая статика. <i>Типовая задача.</i> Принципы возможных перемещений и скоростей.	

		Практическое занятие 27 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 28. Аналитическая динамика.</i> <i>Типовая задача. Уравнения Лагранжа второго рода.</i> Практическое занятие 28 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 29. Устойчивость положения равновесия механической системы.</i> Практическое занятие 29 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 30. Обобщенные силы вязкого сопротивления.</i> Практическое занятие 30 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 31. Дифференциальные уравнения колебательных процессов.</i> <i>Типовая задача. Дифференциальные уравнения колебательных процессов в случае малых колебаний.</i> Практическое занятие 31 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 32. Свободные колебания механической системы.</i> <i>Типовая задача. Свободные колебания механической системы.</i> Практическое занятие 32 (2 часа.). Самостоятельная работа.	

Для заочной формы обучения

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
I	Статика	<i>Лекция 1 Введение в курс теоретической механики. Статика. Основные понятия. Аксиомы. Механические связи и их реакции. Трение скольжения и трение качения.</i> Практическое занятие 1 (2 часа.). Самостоятельная работа.	ОПК-1
		<i>Лекция 2. Система сходящихся сил. Плоская система сил. Произвольная система сил. Приведение произвольной системы сил к простейшей системе. . Равновесие тела под действием произвольной системы сил.</i> <i>Типовая задача Равновесие тела.</i> Практическое занятие 2 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 3. Кинематика. Основные понятия.</i> <i>Типовая задача. Кинематика точки и твердого тела.</i> Практическое занятие 3 (2 часа.). Самостоятельная работа.	ОПК-1

	Кинематика	<i>Лекция 4 .Простейшие движения твердого тела. Плоское движение твердого тела.</i> Поступательное движение Вращательное движение. Плоскопараллельное движение твердого тела. <i>Типовая задача.</i> Поступательное движение. Вращательное движение. Плоскопараллельное движение твердого тела. Практическое занятие 4 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 5. Сложное движение. Относительное, переносное и движения. Абсолютное движениемо</i> <i>Типовая задача.</i> Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки. Практическое занятие 5 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
III	Динамика	<i>Лекция 6. Динамика. Аксиомы динамики Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Динамика механической системы. Центр масс.</i> <i>Типовая задача.</i> Дифференциальные уравнения движения. Практическое занятие 6 (2 часа.). Самостоятельная работа.	ОПК-1
		<i>Лекция 7 Динамика механической системы. Центр масс. Теорема об изменении количества движения и о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента.</i> <i>Типовая задача.</i> Динамика механической системы. Практическое занятие 7 (2 часа.). Самостоятельная работа.	
		<i>Лекция 8. Работа и мощность. Кинетическая энергия.</i> <i>Типовая задача.</i> Кинетическая энергия. Практическое занятие 8 (2 часа.). Самостоятельная работа.	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий
Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Статика	16	16	40	72
2	Кинематика	16	16	40	72
3	Динамика	32	32	40	104
4	Итого	64	64	120	148
Контроль					40
Всего (общая трудоемкость, час.)					288

Для заочной формы обучения/.

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела	Л	ПЗ	СРС	Всего
-------	----------------------	---	----	-----	-------

	Дисциплины				
1	2	3	4	5	6
1	Статика	4	4	81	89
2	Кинематика	6	6	81	93
3	Динамика	6	6	81	93
4	Итого	16	16	243	275
Контроль					13
Всего (общая трудоемкость, час.)					288

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 разделах 7 и 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, 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 программы специалитета 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:

- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft Power Point 2010.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> — Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана.

<http://e.lanbook.com>.

<http://ibooks.ru/>

8.4. Перечень печатных 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.: Интеграл-Пресс, 2011. - 603 с.: ил.

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

1. 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>.

2. 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

3. 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

4. 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 нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

Разработчик рабочей программы,
доцент кафедры «Механика и
прочность материалов и конструкций»



О.А. Егорова

«05» 04 2021г.