



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность)
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Направленность (профиль/специализация) программы
23.05.04 Промышленный транспорт

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Механики
Курс	2

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики
25.02.2021, протокол № 5

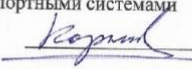
Зав. кафедрой  А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Логистика и управление транспортными системами

 С.Н. Корнилов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры Механики,  Б.Б. Зарицкий

Рецензент:

директор ЗАО "НПО ЦХТ", канд. техн. наук  В.П. Дзюба

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является обучить будущих специалистов знаниям общим законам механического движения и механического взаимодействия материальных тел, необходимых для расчетов в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теоретическая механика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Теория вероятностей и математическая статистика

Начертательная геометрия

Высшая математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Сопротивление материалов

Транспортно-грузовые системы

Специальные виды промышленного транспорта

Проектная деятельность

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теоретическая механика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования
ОПК-1.1	Владеет навыками использования современных информационных технологий для повышения квалификации профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Применяет математические и естественнонаучные знания в профессиональной деятельности
ОПК-1.3	Моделирует процессы функционирования систем промышленного транспорта для решения конкретных инженерных задач

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 88,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. раздел 1 Статика								
1.1 Основные понятия и аксиомы статистики. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Центр тяжести твердого тела	2	1		1	28	Работа с литературой, выполнение практических заданий	Выполнение контрольной работы	
Итого по разделу		1		1	28			
2. Раздел 2 Кинематика								
2.1 Кинематика точки. Простейшие виды движения твердого тела. Сложное движение точки. Плоскопараллельное движение твердого тела	2	1		2/0,8П	28	Работа с литературой, выполнение практических заданий	Выполнение контрольной работы	
Итого по разделу		1		2/0,8П	28			
3. Раздел 3 Динамика								
3.1 Динамика. Аксиомы динамики. Динамика точки. Динамика механической системы. Теоремы динамики. Принципы механики.	2	2		1/0,8П	32,4	Работа с литературой, выполнение практических заданий	Выполнение контрольной работы	
Итого по разделу		2		1/0,8П	32,4			
Итого за семестр		4		4/1,6П	88,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4		4/1,6П	88,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Теоретическая механика» используются традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающего прямую трансляцию знаний от преподавателя к обучающемуся (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность обучающегося носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03481-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450860> (дата обращения: 23.06.2020).

2. Диевский, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие / В. А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0606-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71745> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Диевский, В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-0709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98236> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

4. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10079-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453963> (дата обращения: 23.06.2020).

5. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02524-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452428> (дата обращения: 23.06.2020)

6. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115729> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Мкртычев О. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник / О.

В. Мкртычев. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 359 с. — (Высшее образование). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=774952>. — Загл. с экрана

8. Теоретическая механика. Краткий курс : учебник для вузов / В. Д. Бертяев, Л. А. Булатов, А. Г. Митяев, В. Б. Борисевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13208-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449527> (дата обращения: 23.06.2020)

б) Дополнительная литература:

1. Бабичева, И. В. Теоретическая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы : учебное пособие / И. В. Бабичева, И. А. Абрамова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4317-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138154> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Литвинова, Э. В. Теоретическая механика: учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графической работы по статике / Литвинова Э. В., Пшеничная-Ажермачёва К. С. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 74 с. - (Крымский федеральный университет 100 лет). - ISBN 978-5-16-106881-6 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978523> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: по подписке.

3. Теоретическая механика. Руководство по решению задач повышенной сложности : учебное пособие / В. С. Бондарь, В. Г. Рябов, В. К. Петров, Г. И. Норицина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-4218-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133895> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Цивильский, В. Л. Теоретическая механика: учебник / Цивильский В. Л. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - ISBN 978-5-16-104227-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939531> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: по подписке.

5. Осипова, О. А. Практикум по теоретической механике : практикум / О. А. Осипова, А. С. Савинов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3243.pdf&show=dcatalogues/1/1137012/3243.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Практикум по теоретической механике : учебное пособие / О. А. Осипова, С. В. Решетникова, О. В. Савинкина, А. С. Савинов ; МГТУ, [каф. ТМиСМ]. - Магнитогорск, 2011. - 172 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=465.pdf&show=dcatalogues/1/1080715/465.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

7. Бабанов В. В. Теоретическая механика для архитекторов : учебник : в 2 т. Т. 1 / В. В. Бабанов. - Москва : Академия, 2008. - 248 с. : ил., диагр., схемы, табл. - (Высшее проф. образование : Строительство и архитектура). - Текст : непосредственный.

8. Борохович Б. А. Уравнения Лагранжа второго рода в примерах и задачах : учебное пособие / Б. А. Борохович ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 88 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

9. Бутенин Н. В. Курс теоретической механики : учебное пособие: в 2 т. Т. 1: Статика и кинематика. Т. 2: Динамика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. -

10-е изд., стер. - СПб. и др. : Лань, 2008. - 729 с. : ил., табл. - (Учебники для вузов : Специальная литература). - Текст : непосредственный.

10. Диевский В. А. Теоретическая механика : учебное пособие / В. А. Диевский. - 3-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2009. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов : Специальная литература). - Текст : непосредственный.

11. Диевский В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2009. - 191 с. : ил. - (Учебники для вузов : Специальная литература). - Текст : непосредственный.

12. Козлова З. П. Теоретическая механика в решениях задач из сборника И. В. Мещерского : динамика материальной точки : учебное пособие / З. П. Козлова, А. В. Паншина, Г. М. Розенблат ; под ред. Г. М. Розенблата. - 2-е изд., стер. - Москва : [КомКнига], 2007. - 307 с. : ил. - Текст : непосредственный.

13. Машиностроение : энциклопедия : в 40 т. Т. I-2 : Теоретическая механика. Термодинамика. Теплообмен; Раздел I : Инженерные методы расчетов / ред.-сост. : К. С. Колесников, А. И. Леонтьев, отв. ред. К. С. Колесников, ред. тома : К. С. Колесников и др. / [К. С. Колесников, В. В. Румянцев, А. И. Леонтьев и др.]; под ред. К. В. Фролова (пред.). - Москва : Машиностроение, 2003. - 600 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

14. Методы теоретической механики в инженерных расчетах конструкций, машин и механизмов : учебное пособие / [В. Г. Паршин, О. С. Железков, О. А. Осипова и др.] ; МГТУ, [каф. ТМиСМ]. - Магнитогорск, 2010. - 237 с. : ил., граф., табл. - Текст : непосредственный.

15. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 38-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2001. - 448 с. : ил. - Текст : непосредственный.

16. Митюшов Е. А. Теоретическая механика : учебник / Е. А. Митюшов, С. А. Берестова. - Москва : Academia, 2006. - 312 с. : ил. - (Высшее проф. образование : Машиностроение). - Текст : непосредственный.

17. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики : учебник / Н. Н. Никитин. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2003. - 719 с. : ил. - Текст : непосредственный.

18. Поляхов Н. Н. Теоретическая механика : учебник / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков ; под ред. П. Е. Товстика. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2000. - 592 с. : ил. - Текст : непосредственный.

19. Практикум по теоретической механике : учебное пособие / В. Г. Паршин, О. В. Савинкина, С. В. Решетникова и др.; МГТУ. - Магнитогорск, 2006. - 122 с. : ил., табл., граф. - Текст : непосредственный.

20. Практикум по теоретической механике : учебное пособие / О. А. Осипова, С. В. Решетникова, О. В. Савинкина, А. С. Савинов ; МГТУ, [каф. ТМиСМ]. - Магнитогорск, 2011. - 172 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

21. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие / [А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - 11-е изд., стер. - Москва : Интеграл-пресс, 2004. - 382 с. : ил. - Текст : непосредственный.

22. Сборник коротких задач по теоретической механике : учебное пособие / [О. Э. Кепе, Я. А. Виб, О. П. Грапис и др.] ; под ред. О. Э. Кепе. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 368 с. : ил., граф., табл. - (Учебники для вузов : Специальная литература). - Текст : непосредственный.

23. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник / С. М. Тарг. - 12-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2002. - 416 с. : ил. - Текст : непосредственный.

24. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник / С. М. Тарг. - 17-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2007. - 416 с. : ил. - [18-е изд., стер., 2008]. -

Текст : непосредственный.

25. Цивильский В. Л. Теоретическая механика : учебник / В. Л. Цивильский. - Москва : Высшая школа, 2001. - 319 с. : ил. - Текст : непосредственный.

в) Методические указания:

1. Статика (конспект лекций по дисциплине «ТМ» для обучающихся дневной и заочной форм обучения): 2008г., Н.Н. Хоменко, А.С. Тубольцева, А.С. Савинов — 24л.
2. Определение коэффициента трения материала в различных температурных условиях: 2009г., А.С. Савинов, А.С. Тубольцева, С.В. Решетникова- 16л.
3. Теоретическая механика. Метод, указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения): 2009г., О.С. Железков, Н.Н. Хоменко, А.С. Савинов, А.С. Тубольцева, К.И. Шишкина-60л.
4. Теоретическая механика. Метод, указания и контрольные задания для обучающихся всех специальностей заочного факультета): 2010г., О.С. Железков, Н.Н. Хоменко, А.С. Савинов, А.С. Тубольцева, К.И. Шишкина — 36л.
5. «Рабочая тетрадь» метод. указания по дисциплине «Теоретическая механика» для обучающихся немеханических специальностей: 2010г., Н.Н. Хоменко, А.С., Савинов, А.С. Тубольцева - 64 л.
6. Практикум по теоретической механике: 2011г., А.С.Савинов, О.А. Осипова, С.В. Решетникова, О.В. Савинкина— 172 л.
7. Осипова О.А., Решетникова С. В., Савинкина О.В., Савинов А. С., Практикум по теоретической механике: Изд-во. Магнитогорск. гос. техн.ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 172 с.
8. Е.Г. Пшеничная, О.А. Осипова. Кинематика: методические указания и контрольные задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов-заочников горных, строительных, механических, технологических и энергетических специальностей. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 46 с.
9. Е.Г. Пшеничная, О.А. Осипова. Статика: методические указания и контрольные задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов-заочников горных, строительных, механических, технологических и энергетических специальностей. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 26 с.
10. Е.Г. Пшеничная, О.А. Осипова. Динамика: методические указания и контрольные задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов заочников горных, строительных, механических, технологических и энергетических специальностей. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 44 с.
11. Б.А. Борохович Уравнения Лагранжа второго рода в примерах и задачах: учеб. пособие / Б.А. Борохович. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та им. Г.И. Носова. 2015. 88с.
12. Н.Н. Хоменко, Б.Б. Зарицкий, К.А. Фролушкина Определение центра тяжести тела произвольной формы: методические указания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та им. Г.И. Носова. 2013. 10с.
13. О.С. Осипова Плоскопараллельное движение твердого тела: методические указания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех форм обучения . Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та им. Г.И. Носова.

2013. 30с.

14. А.С.Савинов, А.С. Тубольцева, Н.Н. Хоменко Произвольная плоская система сил: методические указания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех технических специальностей всех форм обучения. Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та им. Г.И. Носова. 2013. 10с.

15. Пшеничная Е.Г., Постникова А.С. Теоретическая механика: Задачник. Магнито-горск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.-103с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Теоретическая механика» предусмотрено выполнение контрольной работы обучающимся.

Контрольная работа №1

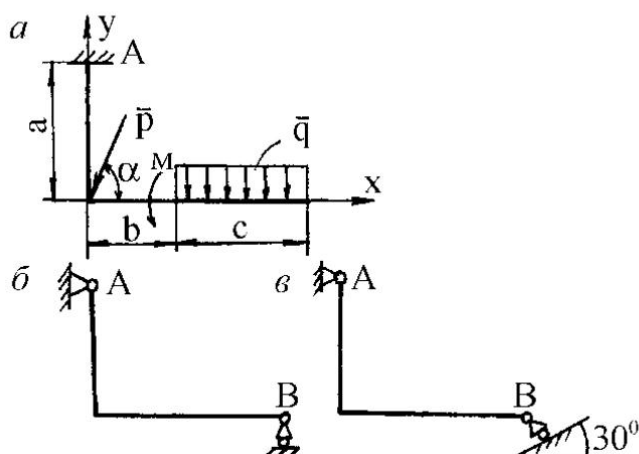
Задание №1

Задача на равновесие твердого тела (бруса) с осью в виде ломаной линии, находящегося под действием плоской системы сил, линии действия которых расположены как угодно в одной плоскости.

При вычислении момента силы P относительно выбранной точки удобно применить теорему Вариньона о моменте равнодействующей. Для этого силу нужно разложить на две составляющие по горизонтальному и вертикальному направлениям, а затем найти момент силы P относительно точки как сумму моментов этих составляющих относительно той же точки.

Равномерно распределенная нагрузка характеризуется интенсивностью нагрузки (силой, приходящейся на единицу длины) и обозначается обычно буквой q . Равнодействующая распределенной нагрузки в общем случае равна площади эпюры нагрузки и приложена в центре тяжести этой площади.

$P, \text{ кН}$	$\alpha, ^\circ$	$q, \text{ кН/м}$	$M, \text{ кН*м}$	$a, \text{ м}$	$b, \text{ м}$	$c, \text{ м}$
10	30	4	40	2	1	3



Задание №2

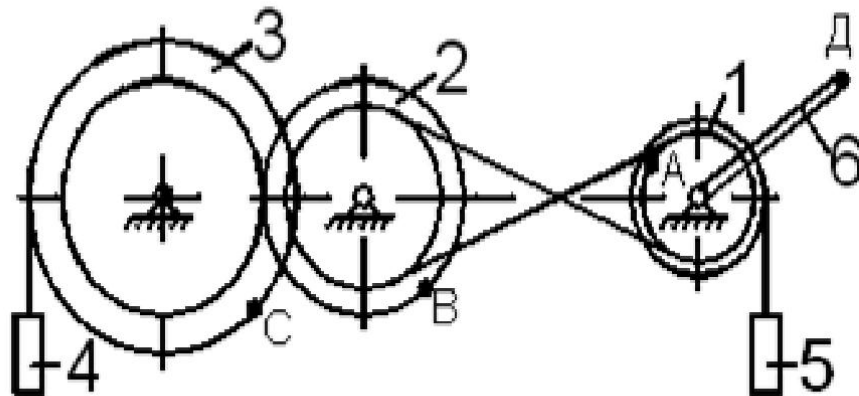
Механизм состоит из ступенчатых колес $1-3$, находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, грузов 4 и 5 и стрелки 6 , жестко связанной с соответствующим колесом. Радиусы ступеней колес равны соответственно: колеса $1 - r_1 = 6$ см, $R_1 = 8$ см; колеса $2 - r_2 = 8$ см, $R_2 = 12$ см; колеса $3 - r_3 = 16$ см, $R_3 = 18$ см; длина стрелки L (рис. 2.1-2.10).

1. В табл. 3 указан закон движения или закон изменения скорости ведущего звена, где $\varphi_1(t)$ – закон вращения колеса 1 ; $S_4(t)$ – закон движения груза 4 ; $\omega_2(t)$ – закон изменения угловой скорости колеса 2 ; $V_5(t)$ – закон изменения скорости груза 5 ; и т.д. (φ – в радианах, S – в см, t – в с.). Положительное направление φ и ω – против хода часовой стрелки, а S_4 , S_5 , V_4 и V_5 – вниз.

Найти в момент времени t_1 скорости и ускорения соответствующих точек и поступательно движущихся тел (столбцы 3 и 4 табл. 3), а также угловые скорости и ускорения вращающихся тел.

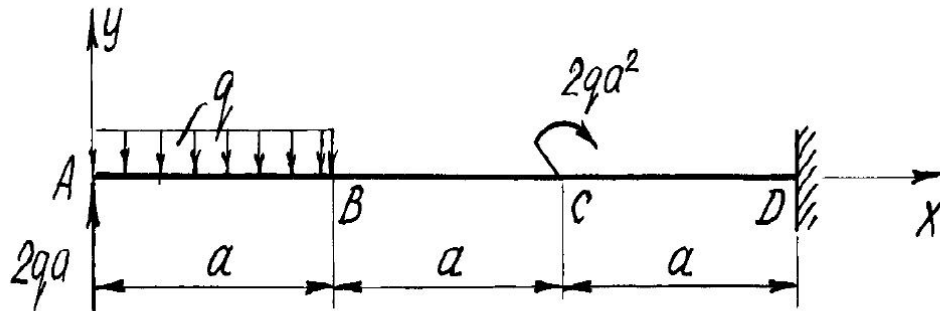
Данные к заданию К-2

Алфавит	Дано	Найти		L, м	Рис.
		скорости	ускорения		
а б в	$\varphi_2 = 2t - 9$	V_D, V_4, ω_1	a_D, a_4, ε_1	20	0
г д е ё	$\varphi_1 = 7t - 3t^2$	V_D, V_5, ω_2	a_D, a_4, ε_2	22	1
ж з и й	$S_4 = 2t^2 - 5t$	V_B, V_C, V_D	a_D, a_4, ε_2	24	2



Контрольная работа №2

Задание №3



1. Определить реакции связей, возникающих под действием заданных нагрузок.

q , кН/м	a , м
10	3

Задание №4

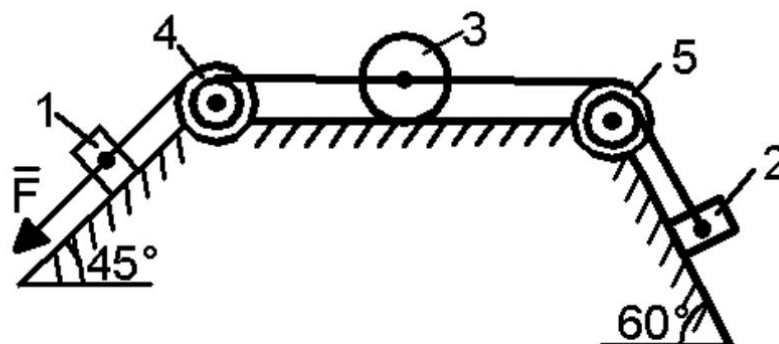
Применение теоремы об изменении кинетической энергии

Механическая система состоит из грузов 1 и 2 (коэффициент трения грузов о плоскость $f = 0,1$), сплошного однородного цилиндрического катка 3 и ступенчатых шкивов 4 и 5 с радиусами ступеней $R_4 = 0,3$ м, $r_4 = 0,1$ м,

$R_5 = 0,2$ м, $r_5 = 0,1$ м (массу каждого шкива считать равномерно распределенной по его внешнему ободу) (рис. 1.1 – 1.10). Тела системы соединены друг с другом нитями, участки нитей параллельны соответствующим плоскостям. Под действием силы $F = f(s)$, зависящей от перемещения точки приложения силы, система приходит в движение из состояния покоя. При движении системы на шкив 4 действует постоянный момент сил сопротивления, равный M_4 , а момент силы сопротивления $M_5 = 0$, при этом масса шкива 4 равна нулю. Определить значение искомой величины (табл. 1) в тот момент времени, когда перемещение точки приложения силы $\bar{F}$ равно s_1 . V_1 – скорость груза 1; V_{C3} – скорость центра масс катка 3; ω_4 – угловая скорость тела 4 и т.д.

Данные к заданию Д-1

Алфавит	m_1 , кг	m_2 , кг	m_3 , кг	m_5 , кг	M_4 , Н·м	$F = f(s)$, Н	s_1 , м	Рис.	Найти
а б в	2	8	4	6	0,2	$50(2+3s)$	1,	1	V_1
г д е ё	6	9	2	8	0,6	$20(5+2s)$	1,	2	ω_5
ж з и й	9	4	6	7	0,1	$80(3+2s)$	1,	3	V_{C3}
к л м	9	2	4	10	0,3	$40(4+5s)$	1,	4	V_2



Вопросы для самопроверки:

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Связи и их реакции.
3. Методика решения задач статики.
4. Момент силы относительно точки.
5. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона).
6. Пара сил. Свойства пар сил. Момент пары сил.
7. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Основная теорема статики.
8. Аналитическое определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.
9. Условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.
10. Лемма о параллельном переносе силы
11. Центр тяжести твёрдого тела. Методы определения.
12. Равновесие с учётом трения. Трение скольжения. Коэффициент трения скольжения. Угол трения. Конус трения.
13. Трение качения. Коэффициент трения качения.
14. Векторный способ задания движения точки
15. Координатный способ задания движения точки
16. Естественный способ задания движения точки
17. Поступательное движение твёрдого тела. Свойства поступательного движения твёрдого тела
18. Вращательное движение твёрдого тела. Кинематические характеристики вращательного движения

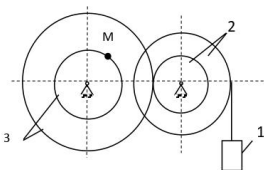
19. Линейные скорость и ускорение точки, лежащей на вращающемся теле
20. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Кинематические уравнения плоско-параллельного движения
21. Методы нахождения скоростей точек плоской фигуры
22. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения положения мгновенного центра скоростей
23. Нахождение линейного ускорения точек плоской фигур
24. Аксиомы динамики
25. Инертность тела. Мера инертности тела при поступательном движении твёрдого тела. Центр масс тел.
26. Момент инерции твёрдого тела относительно неподвижной оси. Радиус инерции.
27. Теорема о движении центра масс тела механической системы. Следствия из теоремы
28. Количество движения точки и механической системы. Импульс силы. Момент количества движения точки относительно центра. Кинетический момент механической системы
29. Теорема об изменении количества движения механической системы. Следствия из теоремы
30. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Следствия из теоремы
31. Работа постоянной силы. Понятие работы силы.
32. Работа переменной силы
33. Работа силы тяжести. Работа пары сил.
34. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Работа сил упругости.
35. Кинетическая энергия твёрдого тела при поступательном и вращательном движениях
36. Кинетическая энергия твёрдого тела при плоско - параллельном движении
37. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки
38. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Порядок решения задач по теореме об изменении кинетической энергии
39. Классификация связей. Примеры связей.
40. Возможные перемещения. Идеальные связи. Примеры идеальных и неидеальных связей.
41. Принцип возможных перемещений
42. Принцип Даламбера - Лагранжа
43. Принцип Даламбера для материальной точки и для механической системы
44. Приведение сил инерции точек твёрдого тела
45. Порядок решения задач с помощью принципа Даламбера
46. Порядок составления общего уравнения динамики

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация имеет цель определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Теоретическая механика» и проводится в форме экзамена на 2 курсе.

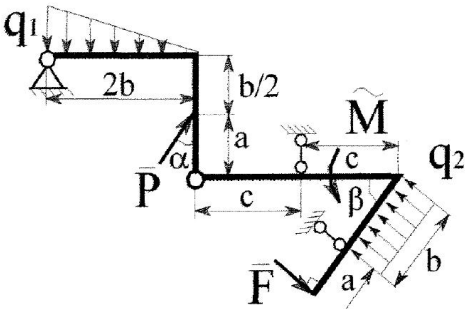
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1	Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
ОПК-1.1	Владеет навыками использования современных информационных технологий для повышения квалификации профессиональной деятельности	
Знать	основные понятия проецирования и способы преобразования проекций, равновесия материальных тел.	Перечень теоретических вопросов: 1. Аксомы статики. Связи и их реакции 2. Произвольная пространственная система сил. Частные случаи приведения системы к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия. 3. Фермы. Метод вырезания узлов (аналитическая и графическая форма расчета). Метод сечений. 4. Момент силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси. 5. Движение точки лежащей на вращающемся теле. 6. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений. 7. Трение качения. Коэффициент трения качения 8. Произвольная плоская система сил. 9. Произвольная система сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. 10. Трение качения. Коэффициент трения качения. 11. Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести 12. Классификация связей. Уравнения связей. 13. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения. Определение скоростей точек плоской фигуры.

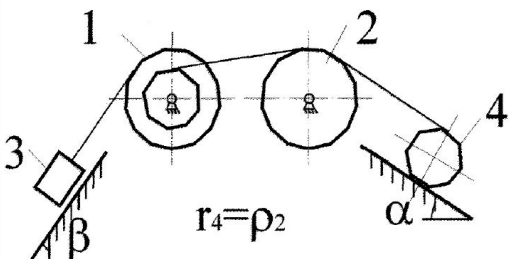
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		14. Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей.
Уметь	выбрать метод решения задачи.	Примерное практическое задание: Колесо 3 с радиусами $R_3 = 30$ см и $r_3 = 10$ см и колесо 2 с радиусами $R_2 = 20$ см и $r_2 = 10$ см находятся в зацеплении. На тело 2 намотана, нить с грузом 1 на конце, который движется по закону $s_1 = 4 + 90t^2$, см. Определить v_M, a_M в момент времени $t_1 = 1$с. 
Владеть	навыками и методиками обобщения поставленной задачи, практическими навыками использования элементов решения задач кинематики и статики в других дисциплинах.	Примерное практическое задание: Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, нагружена внешней нагрузкой. Найти реакции опор.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1.2 Применяет математические и естественнонаучные знания в профессиональной деятельности		
Знать	основные законы, методы и принципы решения задач кинематики, статики, динамики.	1. Общее уравнение динамики. 2. Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы. 3. Работа силы. Элементарная работа переменной силы. 4. Аксиомы динамики. 5. Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. 6. Возможные перемещения точки, тела, системы тел. 7. Принцип Даламбера для механической системы. 8. Предмет динамики. Аксиомы динамики. 9. Возможные перемещения. Идеальные связи. Определение сил инерции твердых тел при различных видах движения. 10. Кинетическая энергия точки и системы. 11. Уравнения Лагранжа 2 рода 12. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах. 13. Принципы возможных перемещений. 14. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	составлять расчетные схемы к решению поставленной задачи.	Механическая система под действием сил тяжести приходит в движение из состояния покоя. Учитывая трение скольжения тела m_3 $f = 0,1$, пренебрегая другими силами сопротивления и массами нитей, предполагаемых нерастяжимыми, определить скорость тела 1 в тот момент, когда пройденный им путь станет равным $S_1 = 0,5$ м. Принять: $m_1 = m_2 = 2m$, $m_3 = m$, $R = 2r$, $\rho_{oc} = 3r$ см.
Владеть	практическими навыками использования элементов решения задач динамики на других дисциплинах.	Каток 1 массой $m_1 = 3m$ кг, скатываясь без скольжения по наклонной плоскости вниз, поднимает посредством нерастяжимой нити, переброшенной через блок 2 груз 3 массой $m_3 = m$ кг. Каток 1 и блок 2 – однородные круглые диски с одинаковыми массами и радиусами. Определить ускорение центра катка 1. Массой нити пренебречь.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1.3 Моделирует процессы функционирования систем промышленного транспорта для решения конкретных инженерных задач		
Знать	виды движения тел, реакции связей.	1. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры. 2. Поступательное и вращательное движение твердого тела. 3. Векторный способ задания движения точки. (закон движения, скорость, ускорение точки). 4. Координатный способ задания движения точки (кинематические уравнения, закон движения, скорость, ускорение точки). 5. Естественный способ задания движения точки (закон движения, скорость, ускорение точки). Поступательное движение твердого тела (определение движения, теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела) Естественные оси координат, кривизна кривой, радиус кривизны. 6. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (определение, ось вращения, закон движения, угловая скорость и ускорение). 7. Плоскопараллельное движение тела. Определение линейной скорости точек тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры на прямую их соединяющую 8. Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точки. Определение углового ускорения плоской фигуры. 9. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского. 10. Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																														
Уметь	записывать дифференциальные уравнения движения.	<table><tr><td>a,</td><td>q₂,</td><td>M,</td><td>β,</td><td>b,</td><td>F,</td><td>α,</td><td>q₁,</td><td>c,</td><td>P,</td></tr><tr><td>см</td><td>Н/м</td><td>Нм</td><td>град</td><td>см</td><td>Н</td><td>град</td><td>Н/м</td><td>см</td><td>Н</td></tr><tr><td>5</td><td>20</td><td>3</td><td>30</td><td>15</td><td>-2</td><td>120</td><td>-60</td><td>10</td><td>10</td></tr></table> Определить реакции невесомых балок и давление в промежуточном шарнире 	a,	q₂,	M,	β,	b,	F,	α,	q₁,	c,	P,	см	Н/м	Нм	град	см	Н	град	Н/м	см	Н	5	20	3	30	15	-2	120	-60	10	10
a,	q₂,	M,	β,	b,	F,	α,	q₁,	c,	P,																							
см	Н/м	Нм	град	см	Н	град	Н/м	см	Н																							
5	20	3	30	15	-2	120	-60	10	10																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
Владеть	навыками и методиками обобщения поставленной задачи, применение методик для ориентации в профессиональной деятельности и достижения поставленных целей.	<table><tr><th>Цифра варианта</th><th>m_1, кг</th><th>R_2, см</th><th>m_2, кг</th><th>r_1, см</th><th>β, град</th><th>m_3, кг</th><th>r_2, см</th><th>α, град</th><th>f</th><th>m_4, кг</th><th>ρ_2, см</th></tr><tr><td>0</td><td>10,0</td><td>40</td><td>3,6</td><td>52</td><td>65</td><td>10</td><td>11</td><td>10</td><td>0,05</td><td>2,9</td><td>16</td></tr></table> Определить ускорение груза 3 	Цифра варианта	m_1 , кг	R_2 , см	m_2 , кг	r_1 , см	β , град	m_3 , кг	r_2 , см	α , град	f	m_4 , кг	ρ_2 , см	0	10,0	40	3,6	52	65	10	11	10	0,05	2,9	16
Цифра варианта	m_1 , кг	R_2 , см	m_2 , кг	r_1 , см	β , град	m_3 , кг	r_2 , см	α , град	f	m_4 , кг	ρ_2 , см															
0	10,0	40	3,6	52	65	10	11	10	0,05	2,9	16															

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретическая механика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена на 2 курсе.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– **на оценку «отлично» (5 баллов)** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **на оценку «хорошо» (4 балла)** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– **на оценку «удовлетворительно» (3 балла)** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– **на оценку «неудовлетворительно» (2 балла)** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– **на оценку «неудовлетворительно» (1 балл)** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.