

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.13 Теоретическая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(вид и наименование направления подготовки)

Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования
(нефтегазодобыча)

(наименование специальности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Кумертау 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.13 Теоретическая механика» (сост. О.А. Сорокина - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2017

Рабочая программа предназначена обучающимся заочной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

© Сорокина О.А., 2017

© Кумертауский филиал ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование профессиональных знаний и умений в области механического взаимодействия и равновесия материальных тел, а также построения и исследования механико-математических моделей движения механических систем.

Задачи:

- познакомить с навыками теоретического исследования и анализа различных машин и механизмов, а также строительных конструкций; представлениями о механической компоненте современной естественнонаучной картины мира, что весьма способствует формированию системы фундаментальных знаний; навыками практического применения фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- изучить механические компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятия и законы теоретической механики;
- научить важнейшим методам решения научно-технических задач в области механики, основным алгоритмам математического моделирования механических явлений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.8 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Сопротивление материалов*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u> физические основы механики; элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления; методы решения задач о равновесии и движении материальных тел.</p> <p><u>Уметь:</u> применять полученные знания математики к решению задач теоретической механики; поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных; навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений; навыками составления и решения уравнений движения и равновесия механической системы; применять результаты освоения дисциплины в будущей профессиональной деятельности.</p>	ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	15,5	15,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	128,5	128,5
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	35	35
- самостоятельное изучение разделов (Раздел № 1, 2, 3);	32,5	32,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	15	15
- подготовка к лабораторным занятиям;	15	15
- подготовка к практическим занятиям;	22	22
- подготовка к экзамену.	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Статика	37	–	2	–	35
2	Кинематика	43	2	2	4	35
3	Динамика. Аналитическая механика	64	2	2	–	60
	Итого:	144	4	6	4	130
	Всего:	144	4	6	4	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Статика. Предмет и задачи теоретической механики. Основные понятия, аксиомы статики, задачи статики. Связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей. Геометрический и аналитический способы задания силы. Теорема о трех непараллельных силах. Момент силы относительно точки и оси. Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Геометрические и аналитические условия равновесия различных систем сил (сходящейся, произвольной плоской, произвольной пространственной). Основная теорема статики. Условия равновесия различных систем сил.

Раздел № 2 Кинематика. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение траектории, скорости и ускорения точки при различных способах задания ее движения. Кинематика твердого тела. Виды движения твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение твердого тела.

Раздел № 3 Динамика. Аналитическая механика. Динамика материальной точки. Две основные задачи динамики материальной точки. Относительное движение точки. Свободные,

затухающие и вынужденные колебания материальной точки. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Центр масс и его координаты. Моменты инерции механической системы. Общие теоремы динамики. Потенциальная энергия и потенциальное поле. Закон сохранения механической энергии. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твердого тела. Теория удара двух тел.

Принцип Даламбера для точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Метод кинестатики. Связи и классификация связей. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и силы. Способы вычисления обобщенных сил. Уравнения равновесия и движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа второго рода. Основные понятия аналитической механики электромеханических систем.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение кинематических параметров плоского манипулятора при заданном движении захвата	2
2		Определение передаточного отношения кулисного механизма	2
		Итого:	4

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Составление уравнений равновесия для плоской и пространственной системы сил.	2
2	2	Теоремы о сложении скоростей и ускорений при сложном движении точки.	2
3	3	Принцип Даламбера для материальной точки и системы.	2
		Итого:	6

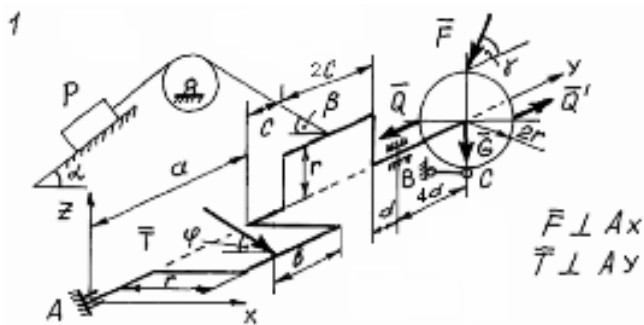
4.5 Контрольная работа (2 семестр)

Задание 1. Плоская конструкция состоит из двух тел 1 и 2, которые соединены между собой при помощи шарнира C. Определить реакции опор A и B на схемах, если $a = 1$ м; $\alpha = 30^\circ$. Приложенные нагрузки заданы в таблице.

№ вар.	F , кН	M , кНм	q , кН/м	
1	6	4	2	

Задание 2. На рисунке показана система сил $\{\bar{F}, \bar{Q}, \bar{Q}', \bar{P}, \bar{G}\}$, действующая на вал AB; a, b, c, d, e, r, h – геометрические размеры; α, β, γ – углы; $\bar{F} \perp Ax$; $\bar{T} \parallel Ay$.

Составить расчетные схемы для вала AB и тела 1 и записать уравнения равновесия сил в общем виде.



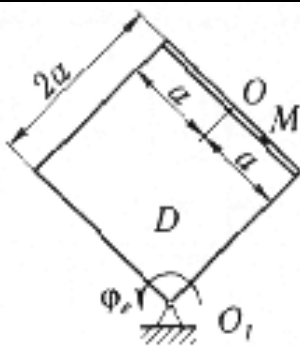
Задание 3. Определить положение главных осей и вычислить главные центральные моменты инерции сечения. В задании даётся сечение, одна из центральных осей которого является осью симметрии фигуры.

№ п/п	a	b	
1	100	60	

Задание 4. Прямоугольная пластина вращается вокруг неподвижной оси по закону $18\sin(\pi t/4)$. Положительное направление отсчета угла φ показано на рисунках дуговой стрелкой. Ось вращения OO_1 лежит в плоскости пластины (пластина вращается в пространстве).

Найти абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M .

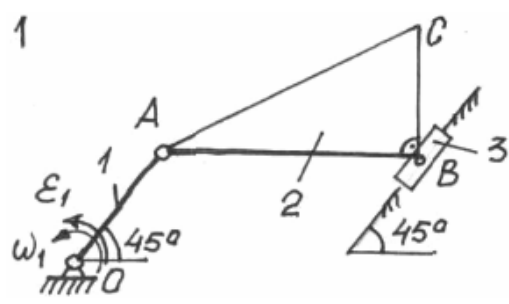
Номер варианта	Уравнение относительно-го движения точки M $OM = s_r = s_r(t)$, см	Уравнение движения тела		t_1 , с	R , см	a , см	α , град	Дополнительные данные
		$\varphi_e = \varphi_e(t)$, рад	$x_e = x_e(t)$, см					
1	$18\sin(\pi t/4)$	$2t^3 - t^2$	—	2/3	—	25	—	



Задание 5. В заданных вариантах для плоского механизма описать вид движения каждого звена в данный момент времени.

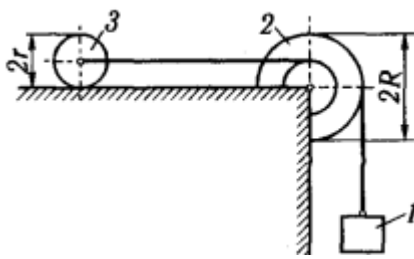
Найти: скорости точек A, B, C и D ; угловые скорости всех звеньев механизма; ускорения точек A, B и C ; угловые ускорения звеньев механизма.

Необходимые для расчета данные приведены в таблице.

№ варианта	ω_1 с ⁻¹	ε_1 с ⁻²	l_1 м	AB м	BC м	
1	1	2	2	4	3	

Задание 6. На рисунке показана механическая система, состоящая из трех тел, соединенных между собой нерастяжимыми нитями.

Дано: m_1, m_2, m_3 – массы тел; r_2, R_2, r_3 – радиусы тел; \vec{F} – активная сила; α, γ – углы; ρ_2 – радиус инерции тела 2; f – коэффициент трения скольжения тела 1; k – коэффициент трения качения тела 3. Определить ускорение тела 1 (a_1).

№ п/п	Сила тяжести			R/r	Радиус инерции
	G_1	G_2	G_3		i_{2x}
1	G	G	3G	2	2r
					

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Белов, М.И. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник / М.И Белов, Б.В Пылаев. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) . ISBN 978-5-369-01574-2.

5.2 Дополнительная литература

1. Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика [Текст]: учебник для академического бакалавриата / Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков. – 3 – е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2015. – 592 с.

2. Бурчак, Г.П. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 271 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009648-3.

3. Цывильский, В.Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник / В.Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 368 с. ISBN 978-5-905554-48-3

4. Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16- 010026-5.

5. Яблонский, А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для вузов / под ред. А.А. Яблонского. – М.: Интеграл-Пресс, 2008 (и предыд. изд.). – 384 с.

6. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов в 2-х тт. Т.1. Статика и кинематика. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – М.: Лань, 2013 (и предыд. изд.). – 672 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>.

7. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов в 2-х тт. Т.2. Динамика. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – М.: Лань, 2013 (и предыд. изд.). – 640 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>.

8. Кудина, Л. И. Определение усилий в стержнях плоских ферм: метод. указания по дисциплине «Теорет. механика» / Л. И. Кудина. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 43 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/find-book.

9. Кудина, Л. И. Определение реакций опор составной конструкции с помощью принципа возможных перемещений: методические указания / Л. И. Кудина. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 34 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/find-book.

10. Сорокина, О.А. Фонд оценочных средств по дисциплине «Б.1.Б.13 «Теоретическая механика» / О.А. Сорокина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2017. – 24 с.

11. Сорокина, О.А. Методические рекомендации для выполнения контрольной работы по дисциплине «Теоретическая механика» / О.А. Сорокина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау : Кумертауский филиал ОГУ, 2017. – 74 с.

12. Сорокина, О.А. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы по дисциплине «Теоретическая механика» / О.А. Сорокина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2017. – 14 с.

13. Сорокина, О.А. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Теоретическая механика» / О.А. Сорокина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау : Кумертауский филиал ОГУ, 2017. – 9 с.

14. Сорокина, О.А. Фонд тестовых заданий по дисциплине «Теоретическая механика» / О.А. Сорокина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2017. – 83 с.

5.3 Интернет-ресурсы

<http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;

<http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;

<http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;

<http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;

<http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;

<http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М»;

<http://aist.osu.ru/> - Система многоуровневого автоматизированного контроля АИССТ.

<http://vuz.exponenta.ru> – Задачи, компьютерные программы и анимированные иллюстрации по различным разделам курса теоретической механики.

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/theoretical.htm> – Электронная бесплатная библиотека литературы по теоретической механике.

5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционная система семейства Windows.

Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader <https://get.adobe.com/ru/reader/>.

Система автоматизированного проектирования AutoCAD, Компас.

Интернет-обозреватель Яндекс.Браузер.

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Теоретическая механика». – <https://openedu.ru/course/spbstu/ТМЕСН/>;

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Основы и методы аналитической механика». – <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/MANМЕН/>;

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Теоретическая механика для инженеров и исследователей». – <https://openedu.ru/course/mipt/ТНМЕСН/>;

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Теория решения изобретательских задач». – <https://openedu.ru/course/misis/triz1/> –;

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Механика». – <https://openedu.ru/course/msu/МЕСН/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
код и наименование

Профиль: Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)

Дисциплина: Б.1.Б.13 Теоретическая механика

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2017

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
автомобилей и автомобильного хозяйства
наименование кафедры

протокол № 1 от "30" Августа 2017г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
автомобилей и автомобильного хозяйства
наименование кафедры  В.П. Славненко
подпись расшифровка подписи

Исполнители:
Ст. преподаватель кафедры ГСХ
должность  О.А. Сорокина
подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «04» сентября 2017г.

Председатель НМС  Л.Ю. Полякова
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ААХ  В.П. Славненко
подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  С.Н. Козак
подпись расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
«Б.1.Б.13 Теоретическая механика»
на 2018-2019 учебный год**

Внесенные изменения на 2018/2019
учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМ и НР
Л.Ю. Полякова
(подпись, расшифровка подписи)

" 5 " сентября 2018г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В рабочую программу вносятся следующие изменения:

в разделе 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины в состав пункта 5.2
Дополнительная литература включить:

Сорокина, О.А. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Теоретическая механика» / О.А. Сорокина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2018. – 50 с.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ААХ

протокол № 1, от 28.08.2018

В.П. Славненко

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись и.о. зав. кафедрой)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой


подпись

С.Н. Козак

расшифровка подписи

28.08.18.

дата

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
«Б.1.Б.13 Теоретическая механика»
на 2019-2020 учебный год**

Внесенные изменения на 2019/2020
учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМ и НР
Л.Ю. Полякова
(подпись, расшифровка подписи)

5 " сентября 2019г



В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) в разделе 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины в состав пункта 5.2 *Дополнительная литература* включить:

Кепе, О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Э. Кепе. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 368 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-4678-0. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/123698/#2>

Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Мещерский. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-4190-7. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115729>

Бертяев, В.Д. Теоретическая и аналитическая механика. Учебно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Д. Бертяев. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 424 с. – ISBN 978-5-8114-3431-2. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/111879/#2>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ААХ

протокол № 1, от 28.08.2019

С.В. Горбачев

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись и.о.зав.кафедрой)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

подпись

С.Н. Козак

расшифровка подписи

28.08.2019

дата