

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Нестерова Людмила Викторовна  
 Должность: Директор филиала Инди (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"  
 Дата подписания: 31.10.2023 12:32:08  
 Уникальный программный ключ:  
 381fbe5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ХАНТЫ-МАНСЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор института нефти и газа  
 Нестерова Л.В.  
 Институт нефти и газа  
 ФИО  
 " 31.10.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

*КМ.05.02. Теоретическая механика*

*21.03.01 Нефтегазовое дело*

*Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти*

Форма обучения

*Очная, очно-заочная (ускоренное)*

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Год набора 2019

Виды занятий	Объём занятий, час/з.е., очная форма обучения		Объём занятий, час/з.е., очно-заочная форма обучения			
	всего	Семестр 4	озбу-2и91		озбу-2и92	
			Всего	Семестр 4	Всего	Семестр 4
Лекции	38	38	10	10	10	10
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	48	48	14	14	14	14
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения						
Самостоятельная работа	94	94	156	156	48	48
Контрольные работы						
Курсовой (ая) проект/работа						
Итоговый контроль:	36	36	36	36	36	36
Итого:	216/6	216/6	216/6	216/6	108/3	108/3

Дата разработки  
 « 15 » 05 2020 г.  
 Дата актуализации  
 « » 20 г.  
 « » 20 г.  
 « » 20 г.

Номер и дата регистрации в институте нефти и газа:  
 № 2103 от 31.10.2023 г.

Ханты-Мансийск,  
 2020 год

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования / высшего профессионального образования (ФГОС ВО/ВПО) по направлению подготовки / специальности 21.03.01 Нефтегазовое дело  
(код и наименование)  
утвержденного 09.02.2018 № 96  
(дата и номер государственной регистрации)

2. Одобрена на заседании учебно-методического совета института нефти и газа протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_.

3. Разработчик (и)

к.ф.-м.н

(ученое звание, ученая степень)



(подпись)

Т.В. Пронкина

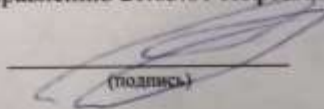
(И. О. Фамилия)

4. СОГЛАСОВАНО:

4.1. Руководитель ОПОП по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело

доцент, к.т.н.

(ученое звание, ученая степень)



(подпись)

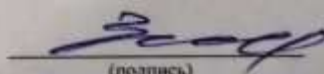
Р.Ш. Аюлов

(И. О. Фамилия)

4.2 Курс - лидер<sup>1</sup>

доцент, к.ф.-м.н.

(ученое звание, ученая степень)



(подпись)

В.И. Зеленский

(И. О. Фамилия)

<sup>1</sup>За которым закреплена данная дисциплина (модуль).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

К.М.05.02. Теоретическая механика

21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

Очная, очно-заочная (ускоренное)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Год набора 2019

Виды занятий	Объём занятий, час/з.е., очная форма обучения		Объём занятий, час/з.е., очно-заочная форма обучения			
	всего	Семестр 4	озбу-2н91		озбу-2н92	
			Всего	Семестр 4	Всего	Семестр 4
Лекции	<b>38</b>	38	<b>10</b>	10	<b>10</b>	10
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	<b>48</b>	48	14	14	<b>14</b>	14
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения						
Самостоятельная работа	<b>94</b>	94	<b>156</b>	156	<b>48</b>	48
Контрольные работы						
Курсовой (ая) проект/работа						
Итоговый контроль:	<b>36</b>	36	<b>36</b>	36	<b>36</b>	36
Итого:	<b>216/6</b>	216/6	<b>216/6</b>	216/6	<b>108/3</b>	108/3

Дата разработки

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Номер и дата регистрации в институте нефти и газа:

Дата актуализации

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ханты-Мансийск,

2020 год

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования / высшего профессионального образования (ФГОС ВО/ВПО) по направлению подготовки/ специальности \_\_\_\_\_ 21.03.01 Нефтегазовое дело \_\_\_\_\_  
(код и наименование)  
утвержденного \_\_\_\_\_ 09.02.2018 № 96 \_\_\_\_\_.  
(дата и номер государственной регистрации)

2. Одобрена на заседании учебно-методического совета института нефти и газа протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

3. Разработчик (и)

\_\_\_\_\_ к.ф.-м.н \_\_\_\_\_  
(ученое звание, ученая степень)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ Т.В. Пронькина \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

4. СОГЛАСОВАНО:

4.1. Руководитель ОПОП по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело

\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_  
(ученое звание, ученая степень)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ Р.Ш. Аюпов \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

4.2 Курс - лидер<sup>1</sup>

\_\_\_\_\_ доцент, к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_  
(ученое звание, ученая степень)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ В.И. Зеленский \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ <sup>1</sup>За которым закреплена данная дисциплина (модуль).

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) **Теоретическая механика** являются:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение методами исследования и решения различных инженерных задач;
- изучение и усвоение общих методов механики, применение их к описанию деформации материальных тел и их механического движения.

## Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина (модуль) Высшая математика относится к вариативной части части блока Б1 учебного плана.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина (модуль) <sup>2</sup>		Индикаторы обучения по дисциплине (модулю) <sup>3</sup>
Коды компетенции	Содержание компетенций	
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	<b>Знать:</b> основные понятия, законы и принципы механики; методы исследования напряженного состояния твердого тела и движения механической системы. <b>Уметь:</b> находить напряжения при различных деформациях твердого тела; проводить расчет на прочность и жесткость конструкции; определять основные параметры движения механизмов; применять полученные знания для решения конкретных задач механики различных технологических процессов в производстве <b>Владеть:</b> рациональными приемами и методами решения задач механики; стандартными математическими моделями, применяемыми для решения большого количества инженерных задач.

## 3. Структура и содержание дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 (3) зачетных единиц 216 (108) часов.

<sup>2</sup>Перечень компетенций формируется в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы, содержание компетенций определяется образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности).

<sup>3</sup>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) формируется в соответствии с картами компетенций образовательной программы и является основой для разработки фонда оценочных средств дисциплины (модуля).

#### 4.1. Содержание теоретического раздела дисциплины (модуля)

Таблица 2

##### Лекции

№ п/п	Наименование и краткое содержание	Трудоемкость, часов	
		ОО	ОЗО
1	<p><b>Статика.</b> Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные типы связей. Принцип освобождаемости от связей. Система сходящихся сил. Геометрические и аналитические уравнения равновесия системы сходящихся сил. Момент силы относительно точки как век. Алгебраический момент силы. Пара сил, момент пары сил. Главный вектор и главный момент системы сил, приложенной к твердому телу. Условия равновесия произвольной системы сил. Произвольная плоская система сил. Условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил. Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Главный вектор и главный момент произвольной пространственной системы сил. Условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил.</p>	10	3
2	<p><b>Кинематика.</b> Способы задания движения точки, основные кинематические характеристики. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращательное движение твердого тела, угловая скорость и угловое ускорение твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение. Ускорение Кориолиса. Теорема сложения ускорений при сложном движении.</p>	14	3
3	<p><b>Динамика.</b> Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Первая основная задача динамики. Вторая основная задача динамики. Динамика относительного движения материальной точки. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Центр масс механической системы. Координаты центра масс. Теорема о движении центра масс механической системы. Дифференциальные уравнения</p>	14	4

	<p>поступательного движения твердого тела. Теорема об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы. Закон сохранения кинетического момента. Работа постоянной и переменной силы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Осевые моменты инерции твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном и вращательном движении. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы</p>		
--	---	--	--

#### 4.2 Содержание практического раздела дисциплины (модуля)

Таблица 3

##### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование и краткое содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часов	Формы отчетности
		<b>Не предусмотрены</b>		

Таблица 4

##### Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование и краткое содержание	Трудоемкость, часов		Формы отчетности
			ОО	ОЗО	
1	1	Равновесие плоской системы сходящихся сил. Равновесие пространственной системы сходящихся сил.	2	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	1	Равновесие произвольной плоской системы сил.	4	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	1	Расчет ферм	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
4	1	Произвольная пространственная система сил	4		Самостоятельная работа по инд. заданиям
5	1	Центр тяжести	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
6	2	Способы задания движения точки.	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
7	2	Определение скоростей при поступательном движении твердого тела. Определение	2	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям

		ускорений при поступательном движении твердого тела			
8	2	Определение скоростей и ускорений твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений плоской фигуры при движении вокруг полюса	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
9	2	Определение скоростей и ускорений плоской фигуры при движении вокруг мгновенного центра скоростей.	2	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
10	2	Сложное движение точки	4	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
11	2	Сложное движение тела	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
12	3	Первая и вторая основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	4		Самостоятельная работа по инд. заданиям
13		Основные теоремы динамики точки	4		Самостоятельная работа по инд. заданиям
14		Моменты инерции	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
15	3	Теорема об изменении кинетического момента	4	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
16	5	Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия механической системы	4	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
17	6	Принцип возможных перемещений	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям



## Организованная самостоятельная работа

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Трудоемкость, часов			Формы отчетности
		ОО	озбу-2н91	озбу-2н91	
1	Равновесие плоской системы сходящихся сил. Равновесие пространственной системы сходящихся сил.	4	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
1	Равновесие произвольной плоской системы сил.	6	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
1	Расчет ферм	6	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
1	Произвольная пространственная система сил	4	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
1	Центр тяжести	6	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Способы задания движения точки.	6	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Определение скоростей при поступательном движении твердого тела. Определение ускорений при поступательном движении твердого тела	5	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Определение скоростей и ускорений твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений плоской фигуры при движении вокруг полюса	5	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Определение скоростей и ускорений плоской фигуры при движении вокруг мгновенного центра скоростей.	5	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Сферическое движение	6	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Сложное движение точки	6	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Сложное движение тела	5	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Первая и вторая основные задачи	4	9	3	Самостоятельная

	динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.				работа по инд. заданиям
3	Основные теоремы динамики точки	4	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Моменты инерции	4	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Теорема об изменении кинетического момента	6	10	4	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия механической системы	6	10	4	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Принцип возможных перемещений	6	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям

**5. Образовательные технологии, используемые при различных видах организации образовательного процесса.**

Таблица 6

**Образовательные технологии**

Вид занятия	Тема	Формы обучения
Практическое занятие	1-17	Модульное обучение

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).**

*Вопросы к экзамену*

1. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции.
3. Сходящаяся система сил. Условия равновесия сходящейся системы сил. Теорема о трех силах.
4. Момент силы относительно центра.
5. Пара сил.
6. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
7. Момент силы относительно оси. Равновесие произвольной пространственной системы сил.
8. Траектория точки, скорость и ускорение точки.
9. Способы задания движения точки.
10. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
11. Поступательное движение твердого тела.
12. Вращательное движение твердого тела.
13. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения твердого тела на поступательное и вращательное движения.

14. Скорости точек тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Определение положения мгновенного центра скоростей.
15. Ускорение точек тела, совершающего плоское движение.
16. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей.
17. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса.
18. Законы динамики материальной точки.
19. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении.
20. Импульс точки. Импульс силы.
21. Свойства внутренних сил механической системы.
22. Момент инерции тела относительно оси. Моменты инерции некоторых однородных тел.
23. Теорема Гюйгенса.
24. Теорема о движении центра масс системы
25. Теорема об изменении импульса системы.
26. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

### **6.1 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено:

- электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине *Математика* размещен в системе «Moodle» на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru/>

### **6.2 Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины (модуля)**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем в следующих формах: собеседование; тестирование; устные опросы; контрольные работы, самостоятельные работы.

Контрольно-измерительные материалы текущего контроля представлены в Фонде оценочных средств (Приложение 2).

Форма текущей аттестации для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **6.3 Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме Итоговая аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета и экзаменов.

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 2.

Форма ответа для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, обучающимся инвалидам и обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляется право выбора формы ответа с учетом текущего состояния здоровья и индивидуальных возможностей и т.п.). Обучающимся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту и/или экзамену, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для проведения промежуточной аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматриваются виды (тест, контрольные вопросы, контрольные задания и т.п.) и формы (письменная или устная проверка результатов обучения, использование электронных систем (например, Moodle)) оценочных средств, адаптированные к ограничениям их здоровья.

#### **6.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания для обучающихся по проведению лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы, методические указания по выполнению курсовых работ (проектов) и контрольных работ и иных видов письменных работ, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки/специальности приведены в Приложении 1.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе «Moodle» на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Таблица 7

#### **Обеспечение дисциплины (модуля) основной и дополнительной литературой**

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания
<b>Основная литература</b>					
1	Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П.	Теоретическая механика: учеб. для студентов вузов	Москва	Высш. шк.	2000
2	Саргсян, А. Е.	Сопроотивление материалов, теории упругости и пластичности. Основы теории с примерами расчетов: учеб. для вузов, обучающихся по техническим специальностям	Москва	Высш. шк.,.	2002

Дополнительная литература					
1	Кочетов В. Т., Павленко А. Д., Кочетов М. В	Сопротивление материалов: учеб. пособие для студентов вузов	Ростов-на- Дону	Феникс	2001
2	Мещерский, И. В.	Задачи по теоретической механике: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям	Санкт- Петербург	Лань	2001, 2006
3	Тарг С. М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов	Москва	Высш. шк.	2002

Для освоения дисциплины (модуля) обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде научной библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования.

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
1	<a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>	Электронная библиотека	Авторизованный доступ
2	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека elibrary.ru	Авторизованный доступ
3	<a href="http://nglib.ru">http://nglib.ru</a>	Электронная библиотека Нефть и Газ	Авторизованный доступ
4	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС издательства «Лань».	Авторизованный доступ
5	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM».	Авторизованный доступ
6	<a href="http://www2.viniti.">http://www2.viniti.</a>	База данных ВИНТИ РАН on-line	Авторизованный доступ

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости).

Предполагается использование следующих информационных технологий:

- информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
- использование слайд-презентаций;
- видео- аудио- материалы (через Интернет).

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 8

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов,	Перечень основного оборудования		№ кабинета <sup>4</sup>	Вид работ (лекции, практики,
		ТСО и	Наименование		

<sup>4</sup> Указывается номер кабинета согласно расписания.

	лабораторий и пр.	компьютерной техники (их количество)	оборудования, приборов и т.п. (их количество)		лабораторные)

## 9. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

### 1. Дополнения изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) \_\_\_\_\_;
- 2) \_\_\_\_\_;
- 3) \_\_\_\_\_.

### 2. Разработчик (и)

\_\_\_\_\_

(ученое звание, ученая степень)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И. О. Фамилия)

### 3. СОГЛАСОВАНО:

#### 3.1 Руководитель ОПОП по направлению подготовки/специальности

\_\_\_\_\_

(ученое звание, ученая степень)  
Фамилия)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И. О.

#### 3.2 Курс лидер

\_\_\_\_\_

(ученое звание, ученая степень)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.  
(институт) (дата)

Приложение 1 к рабочей программе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Методические указания по организации  
практических занятий и самостоятельной работы обучающихся**

*К.М.05.02. Теоретическая механика*

*21.03.01 Нефтегазовое дело*

*Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти*

Форма обучения

*Очная, заочная*

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Год набора 2019

Ханты-Мансийск

2020 Год



## Содержание

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	18
2.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....	19
3.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ .....	20
4.	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ. ....	22
5.	ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	23

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Механика является одной из важнейших общенаучных дисциплин. Она играет существенную роль в подготовке инженеров любых специальностей.

Основной задачей механики является изучение напряженного и деформированного состояния в точке тела; основные виды механизмов и их движения; типы привода различного оборудования.

Преподавание дисциплины «Теоретическая механика» характеризуется ориентацией на обучение студентов использованию математических методов и специальных программных комплексов при решении разнообразных задач, имеющих прикладной характер.

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» предполагает параллельное изучение студентами курса «Математика».

Для успешного освоения настоящего курса студенты должны обладать достаточными знаниями школьной математики и физики.

Целями освоения дисциплины (модуля) Теоретическая механика являются:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение методами исследования и решения различных инженерных задач;
- изучение и усвоение общих методов механики, применение их к описанию деформации материальных тел и их механического движения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* основные понятия, законы и принципы механики; методы исследования напряженного состояния твердого тела и движения механической системы.

*Уметь:* находить напряжения при различных деформациях твердого тела; проводить расчет на прочность и жесткость конструкции; определять основные параметры движения механизмов; применять полученные знания для решения конкретных задач механики различных технологических процессов в производстве

*Владеть:* рациональными приемами и методами решения задач механики; стандартными математическими моделями, применяемыми для решения большого количества инженерных задач.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Для изучения дисциплины «Теоретическая механика» учебными планами Института нефти и газа предусмотрено чтение лекционных курсов, проведение практических занятий, выполнение СРС. Качество приобретенных знаний и глубина освоения дисциплины устанавливаются в ходе промежуточной аттестации – экзамена.

Практические занятия проводятся в форме практик, где студенты решают задачи, помогающие закрепить теоретические и практические знания по данной дисциплине.

№ занятия	№ раздела	Наименование и краткое содержание	Трудоемкость, часов		Формы отчетности
			ОО	ОЗО	
1	1	Равновесие плоской системы сходящихся сил. Равновесие пространственной системы сходящихся сил.	2	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	1	Равновесие произвольной плоской системы сил.	4	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	1	Расчет ферм	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
4	1	Произвольная пространственная система сил	4		Самостоятельная работа по инд. заданиям
5	1	Центр тяжести	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
6	2	Способы задания движения точки.	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
7	2	Определение скоростей при поступательном движении твердого тела. Определение ускорений при поступательном движении твердого тела	2	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
8	2	Определение скоростей и ускорений твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений плоской фигуры при движении вокруг полюса	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
9	2	Определение скоростей и ускорений плоской фигуры при движении вокруг мгновенного центра скоростей.	2	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям

10	2	Сложное движение точки	4	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
11	2	Сложное движение тела	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
12	3	Первая и вторая основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	4		Самостоятельная работа по инд. заданиям
13		Основные теоремы динамики точки	4		Самостоятельная работа по инд. заданиям
14		Моменты инерции	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям
15	3	Теорема об изменении кинетического момента	4	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
16	5	Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия механической системы	4	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
17	6	Принцип возможных перемещений	2		Самостоятельная работа по инд. заданиям

При использовании активных методов происходит взаимодействие преподавателя со студентом, направленное на воспитание и самовоспитание компетентного специалиста, Задания и учебный материал для лекционных и практических (лабораторных) занятий для студентов, обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика» представлен в электронной информационно-образовательной среде Университета на основе среды Moodle (<http://eluniver.ugrasu.ru/>).

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Цель проведения СРС – систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся, углубление и расширение теоретических знаний, самостоятельное овладение новым учебным материалом.

Решаемые задачи в ходе СРС:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;

- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Задания для самостоятельной работы студента размещены в электронной информационно-образовательной среде Университета на основе среды Moodle. Самостоятельная работа студентов в ЭЛИОС предусматривает разнообразные виды деятельности и степень активности преподавателей и студентов: материалы для проектной работы студентов, наличие методических материалов для обучающихся, представляющих особенности освоения курса, наличие возможностей для консультирования с помощью форумов и вебинаров и пр.

Самостоятельная работа студента, осваивающего курс под руководством преподавателя, включает в себя изучение литературы и решение задач.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Трудоемкость, часов			Формы отчетности
		ОО	озбу-2н91	озбу-2н91	
1	Равновесие плоской системы сходящихся сил. Равновесие пространственной системы сходящихся сил.	4	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
1	Равновесие произвольной плоской системы сил.	6	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
1	Расчет ферм	6	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
1	Произвольная пространственная система сил	4	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
1	Центр тяжести	6	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Способы задания движения точки.	6	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Определение скоростей при поступательном движении твердого тела. Определение ускорений при поступательном движении твердого тела	5	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Определение скоростей и ускорений твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений плоской фигуры при движении вокруг полюса	5	8	2	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Определение скоростей и ускорений плоской фигуры при движении	5	9	3	Самостоятельная работа по инд.

	вокруг мгновенного центра скоростей.				заданиям
2	Сферическое движение	6	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Сложное движение точки	6	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
2	Сложное движение тела	5	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Первая и вторая основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	4	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Основные теоремы динамики точки	4	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Моменты инерции	4	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Теорема об изменении кинетического момента	6	10	4	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия механической системы	6	10	4	Самостоятельная работа по инд. заданиям
3	Принцип возможных перемещений	6	9	3	Самостоятельная работа по инд. заданиям

#### 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ.

Преподаватель контролирует работу студента по освоению курса и оценивает его текущую успеваемость. Такой контроль осуществляется путем комбинации следующих способов

- учет посещаемости практических и лекционных занятий;
- учет активного участия студентов в обсуждении изученной темы;
- контроль за самостоятельной работой студента: решение задач, собеседование;
- проведение теоретических коллоквиумов.

По результатам промежуточной аттестации заполняются ведомости и передаются в учебную часть Института нефти и газа.

Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования в системе дистанционного образования Moodle (<http://eluniver.ugrasu.ru/>) или по билетам, включающим 3 вопроса по изученным разделам. Студент допускается к зачету и экзамену в случае успешного написания контрольных работ и успешного собеседования по заданиям самостоятельной работы.

## 5. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания
<b>Основная литература</b>					
1	Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П.	Теоретическая механика: учеб. для студентов вузов	Москва	Высш. шк.	2000
2	Саргсян, А. Е.	Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности. Основы теории с примерами расчетов: учеб. для вузов, обучающихся по техническим специальностям	Москва	Высш. шк.,.	2002
<b>Дополнительная литература</b>					
1	Кочетов В. Т., Павленко А. Д., Кочетов М. В	Сопротивление материалов: учеб. пособие для студентов вузов	Ростов-на- Дону	Феникс	2001
2	Мещерский, И. В.	Задачи по теоретической механике: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям	Санкт- Петербург	Лань	2001, 2006
3	Тарг С. М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов	Москва	Высш. шк.	2002

Для освоения дисциплины (модуля) обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде научной библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования.

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
1	<a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>	Электронная библиотека	Авторизованный доступ
2	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека elibrary.ru	Авторизованный доступ
3	<a href="http://nglib.ru">http://nglib.ru</a>	Электронная библиотека Нефть и Газ	Авторизованный доступ
4	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС издательства «Лань».	Авторизованный доступ
5	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM».	Авторизованный доступ
6	<a href="http://www2.viniti.">http://www2.viniti.</a>	База данных ВИНТИ РАН on-line	Авторизованный доступ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Фонд оценочных средств по учебной дисциплине(модулю)**

*Теоретическая механика*

*21.03.01 Нефтегазовое дело*

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Ханты-Мансийск  
2020г.



Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине **Теоретическая механика**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины* модули	Контролируемые компетенции (или их части)	Наименование оценочного средства	
			Вид**	Кол-во
<b>1</b>	<b>Статика</b>	ОПК-1	Самостоятельная работа 1 по индивидуальным заданиям	10
<b>2</b>	<b>Кинематика</b>	ОПК-1	Самостоятельная работа 2 по индивидуальным заданиям	10
<b>3</b>	<b>Динамика</b>	ОПК-1	Самостоятельные работы 3 и 4 по индивидуальным заданиям	10
<b>5</b>	<b>Все разделы</b>	ОПК-1	Вопросы к зачету	26
<b>Всего</b>		<b>5</b>		

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Комплект заданий для самостоятельных работ**  
по дисциплине **Теоретическая механика**

Самостоятельная работа 1.

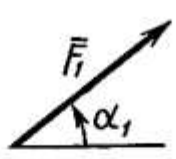
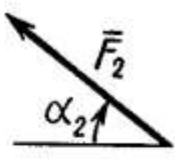
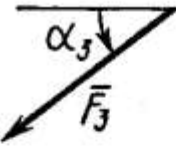
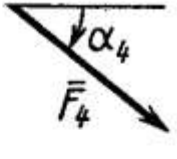
Раздел: Статика

Жесткая рама, расположенная в вертикальной плоскости (рис. С1.0 — С1.9, табл. С1), закреплена в точке  $A$  шарнирно, а в точке  $B$  прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках.

В точке  $C$  к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом  $P = 25$  кН. На раму действуют пара сил с моментом  $M = 100$  кН·м и две силы, значения, направления и точки приложения которых указаны в таблице (например, в условиях № 1 на раму действует сила  $\bar{F}_2$  под углом  $15^\circ$  к горизонтальной оси, приложенная в точке  $D$ , и сила  $\bar{F}_3$  под углом  $60^\circ$  к горизонтальной оси, приложенная в точке  $E$ , и т. д.).

Определить реакции связей в точках  $A$ ,  $B$ , вызываемые действующими нагрузками. При окончательных расчетах принять  $a = 0,5$  м.

Таблица С1

Силы								
	$F_1 = 10$ кН		$F_2 = 20$ кН		$F_3 = 30$ кН		$F_4 = 40$ кН	
Номер условия	Точка приложения	$\alpha_1$ , град	Точка приложения	$\alpha_2$ , град	Точка приложения	$\alpha_3$ , град	Точка приложения	$\alpha_4$ , град
	0	$H$	30	—	—	—	—	$K$
1	—	—	$D$	15	$E$	60	—	—
2	$K$	75	—	—	—	—	$E$	30
3	—	—	$K$	60	$H$	30	—	—
4	$D$	30	—	—	—	—	$E$	60
5	—	—	$H$	30	—	—	$D$	75
6	$E$	60	—	—	$K$	15	—	—
7	—	—	$D$	60	—	—	$H$	15
8	$H$	60	—	—	$D$	30	—	—
9	—	—	$E$	75	$K$	30	—	—

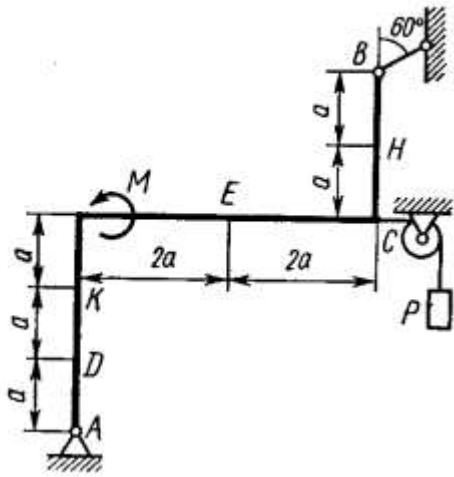


Рис. С1.0

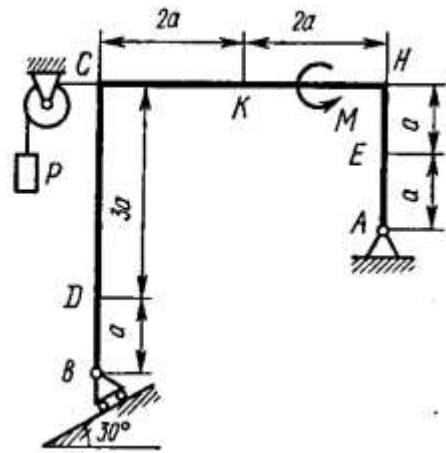


Рис. С1.1

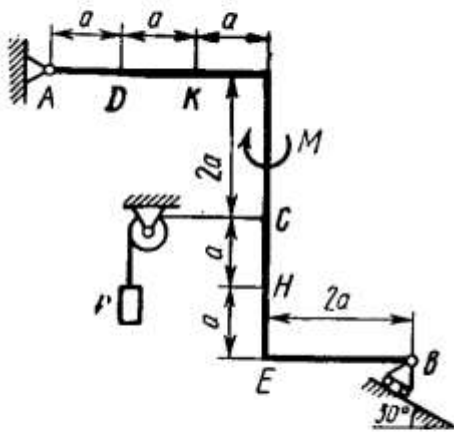


Рис. С1.2

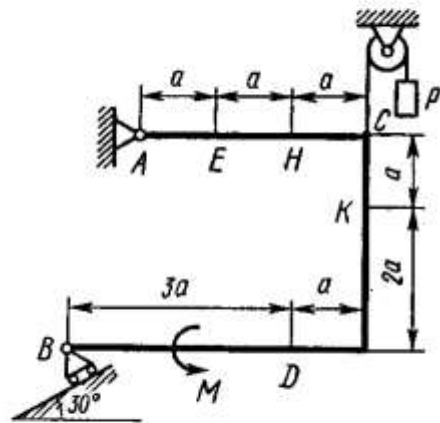


Рис. С1.3

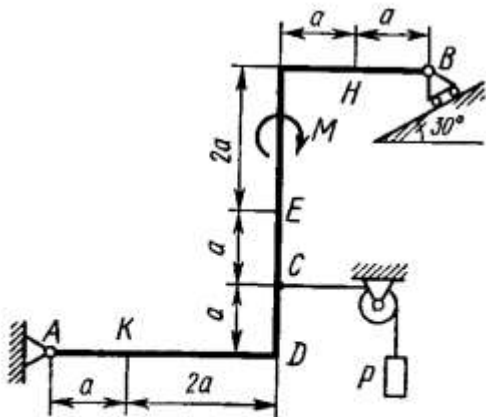


Рис. С1.4

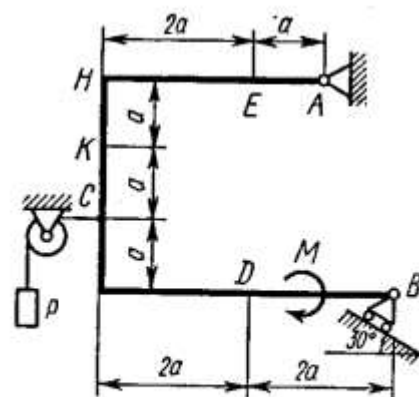


Рис. С1.5

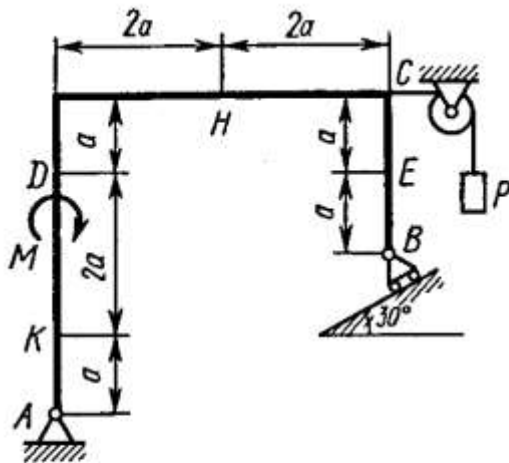


Рис. C1.6

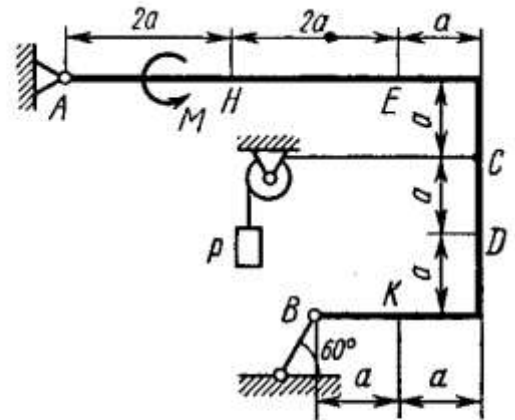


Рис. C1.7

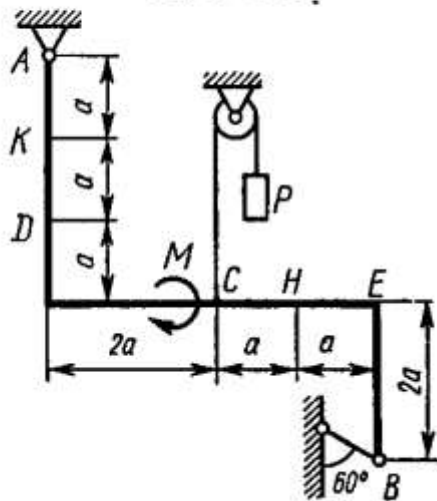


Рис. C1.8

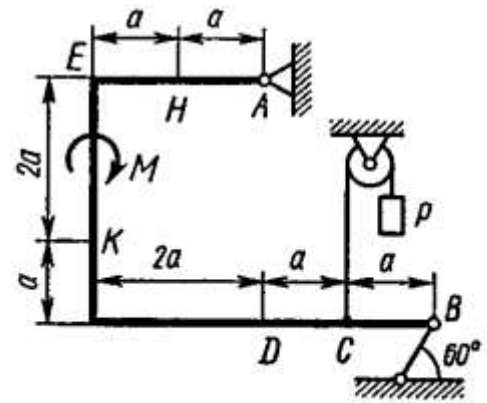


Рис. C1.9

## Самостоятельная работа 2.

### Раздел: Кинематика

Механизм состоит из ступенчатых колес 1—3, находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, зубчатой рейки 4 и груза 5, привязанного к концу нити, намотанной на одно из колес (рис. K2.0 — K2.9, табл. K2). Радиусы ступеней колес равны соответственно: у колеса 1 —  $r_1 = 2$  см,  $R_1 = 4$  см, у колеса 2 —  $r_2 = 6$  см,  $R_2 = 8$  см, у колеса 3 —  $r_3 = 12$  см,  $R_3 = 16$  см. На ободьях колес расположены точки A, B и C.

В столбце «Дано» таблицы указан закон движения или закон изменения скорости ведущего звена механизма, где  $\varphi_1(t)$  — закон вращения колеса 1,  $s_4(t)$  — закон движения рейки 4,  $\omega_2(t)$  — закон изменения угловой скорости колеса 2,  $v_5(t)$  — закон изменения скорости груза 5 и т. д. (везде  $\varphi$  выражено в радианах,  $s$  — в сантиметрах,  $t$  — в секундах). Положительное направление для  $\varphi$  и  $\omega$  против хода часовой стрелки, для  $s_4$ ,  $s_5$  и  $v_4$ ,  $v_5$  — вниз.

Определить в момент времени  $t_1 = 2$  с указанные в таблице в столбцах «Найти» скорости ( $v$  — линейные,  $\omega$  — угловые) и ускорения ( $a$  — линейные,  $\varepsilon$  — угловые) соответствующих точек или тел ( $v_5$  — скорость груза 5 и т. д.).

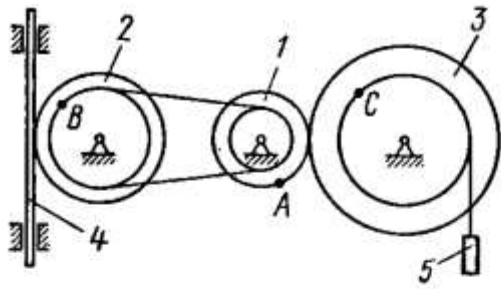


Рис. К2.0

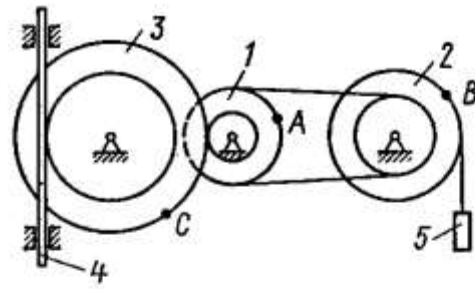


Рис. К2.1

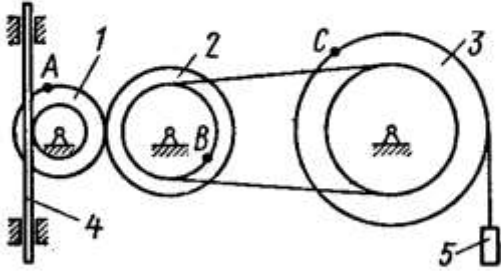


Рис. К2.2

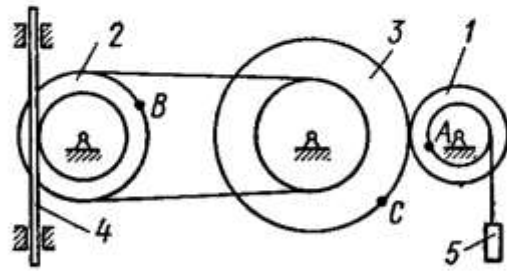


Рис. К2.3

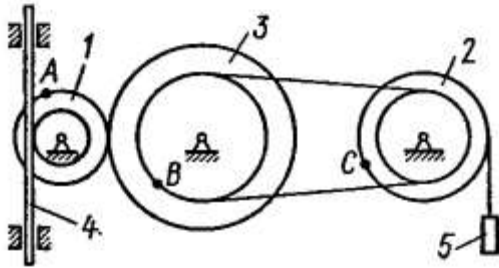


Рис. К2.4

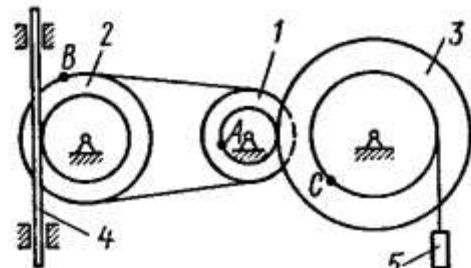


Рис. К2.5

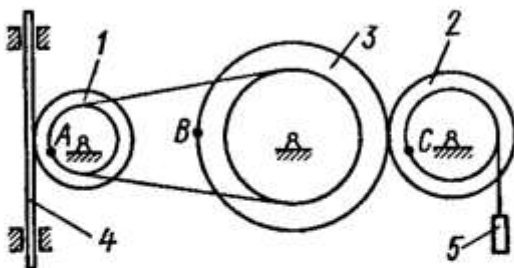


Рис. К2.6

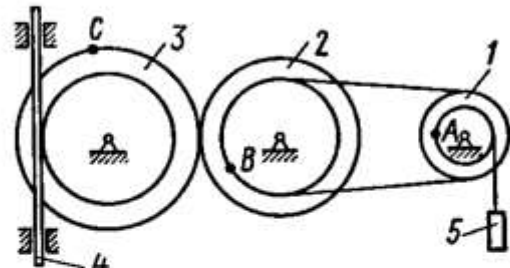


Рис. К2.7

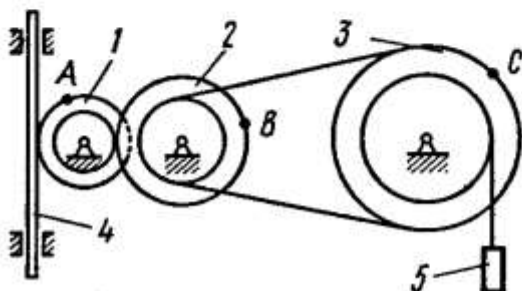


Рис. К2.8

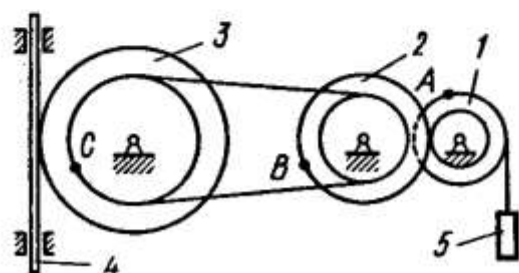


Рис. К2.9

Таблица К2

Номер условия	Дано	Найти	
		скорости	ускорения
0	$s_4 = 4(7t - t^2)$	$v_B, v_C$	$\varepsilon_2, a_A, a_5$
1	$v_5 = 2(t^2 - 3)$	$v_A, v_C$	$\varepsilon_3, a_B, a_4$
2	$\varphi_1 = 2t^2 - 9$	$v_4, \omega_2$	$\varepsilon_2, a_C, a_5$
3	$\omega_2 = 7t - 3t^2$	$v_5, \omega_3$	$\varepsilon_2, a_A, a_4$
4	$\varphi_3 = 3t - t^2$	$v_4, \omega_1$	$\varepsilon_1, a_B, a_5$
5	$\omega_1 = 5t - 2t^2$	$v_5, v_B$	$\varepsilon_2, a_C, a_4$
6	$\dot{\varphi}_2 = 2(t^2 - 3t)$	$v_4, \omega_1$	$\varepsilon_1, a_C, a_5$
7	$v_4 = 3t^2 - 8$	$v_A, \omega_3$	$\varepsilon_3, a_B, a_5$
8	$s_5 = 2t^2 - 5t$	$v_4, \omega_2$	$\varepsilon_1, a_C, a_4$
9	$\omega_3 = 8t - 3t^2$	$v_5, v_B$	$\varepsilon_2, a_A, a_4$

## Самостоятельная работа 3.

Раздел: Динамика

Однородная горизонтальная платформа (круглая радиуса  $R$  или прямоугольная со сторонами  $R$  и  $2R$ , где  $R = 1,2$  м) массой  $m_1 = 24$  кг вращается с угловой скоростью  $\omega_0 = 10 \text{ с}^{-1}$  вокруг вертикальной оси  $z$ , отстоящей от центра масс  $C$  платформы на расстоянии  $OC = b$  (рис. Д5.0 — Д5.9, табл. Д5); размеры для всех прямоугольных платформ показаны на рис. Д5.0а (вид сверху).

В момент времени  $t_0 = 0$  по желобу платформы начинает двигаться (под действием внутренних сил) груз  $D$  массой  $m_2 = 8$  кг по закону  $s = AD = F(t)$ , где  $s$  выражено в метрах,  $t$  — в секундах. Одновременно на платформы начинает действовать пара сил с моментом  $M$  (задан в ньютонметрах; при  $M < 0$  его направление противоположно показанному на рисунках).

Определить, пренебрегая массой вала, зависимость  $\omega = f(t)$ , т. е. угловую скорость платформы, как функцию времени.

На всех рисунках груз  $D$  показан в положении, при котором  $s > 0$  (когда  $s < 0$ , груз находится по другую сторону от точки  $A$ ). Изображая чертеж решаемой задачи, провести ось  $z$  на заданном расстоянии  $OC = b$  от центра  $C$ .

Номер условия	$b$	$s = F(t)$	$M$
0	$R$	$-0,4t^2$	6
1	$R/2$	$0,6t^2$	$4t$
2	$R$	$-0,8t^2$	-6
3	$R/2$	$10t$	$-8t$
4	$R$	$0,4t^3$	10
5	$R/2$	$-0,5t$	$-9t^2$
6	$R$	$-0,6t$	8
7	$R/2$	$0,8t$	$6t^2$
8	$R$	$0,4t^3$	$-10t$
9	$R/2$	$0,5t^2$	$12t^2$

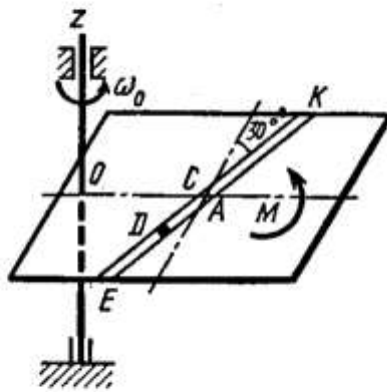


Рис. Д5.0

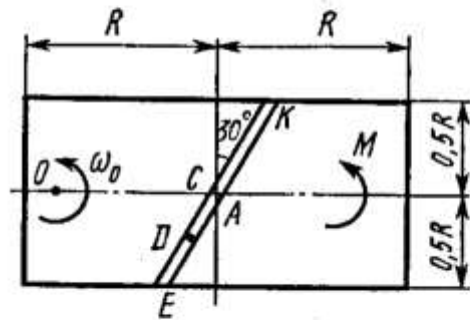


Рис. Д5.0а

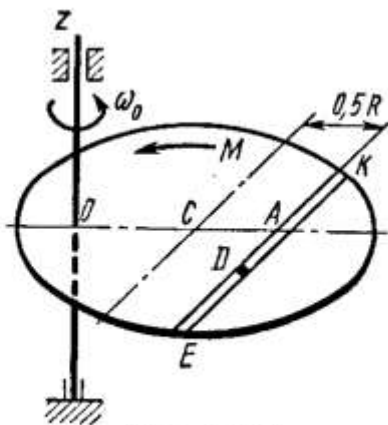


Рис. Д5.1

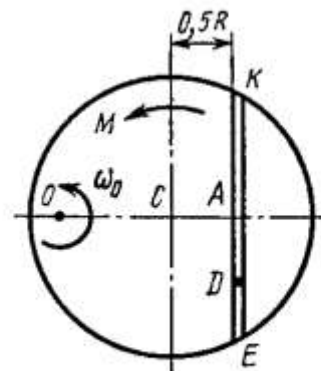


Рис. Д5.1а

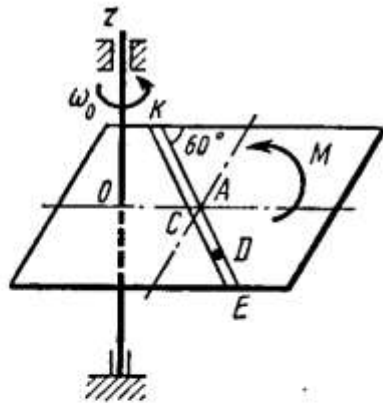


Рис. Д5.2

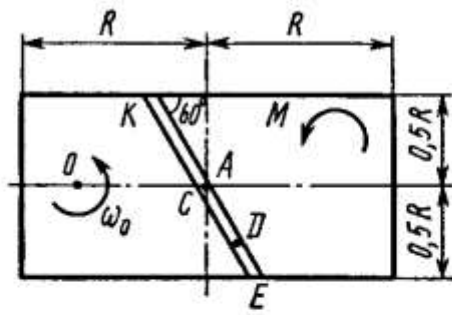


Рис. Д5.2а

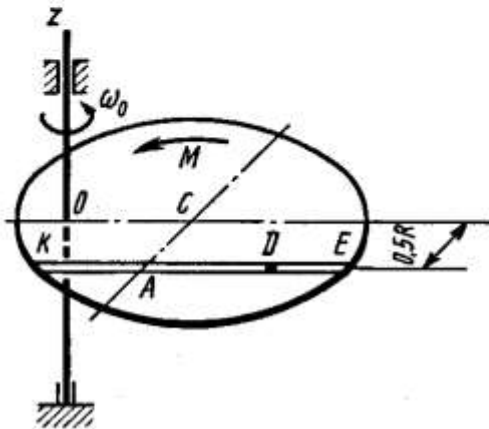


Рис. Д5.3

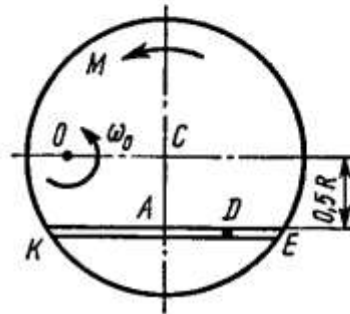


Рис. Д5.3а

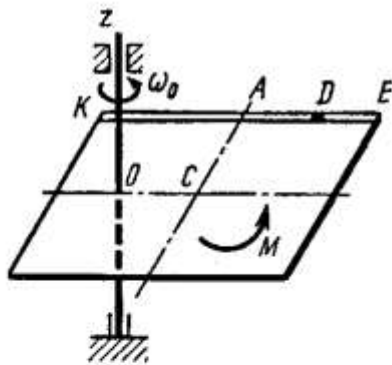


Рис. Д5.4

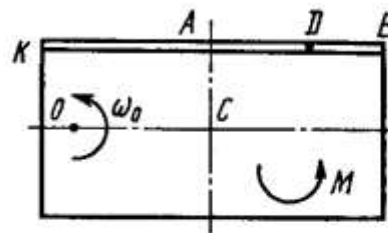


Рис. Д5.4а

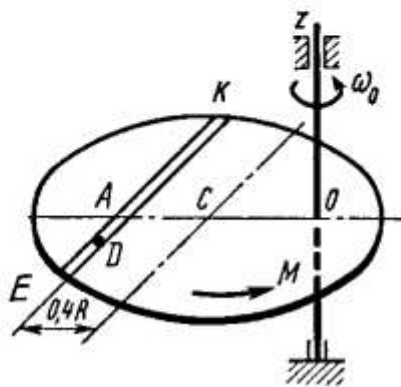


Рис. Д5.5

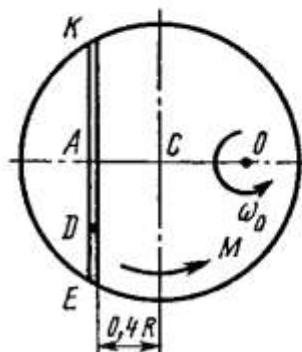


Рис. Д5.5а



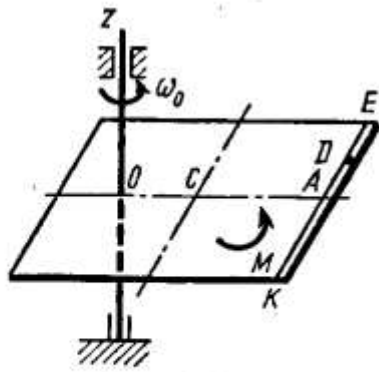


Рис. Д5.6

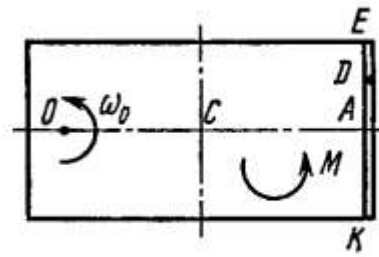


Рис. Д5.6а

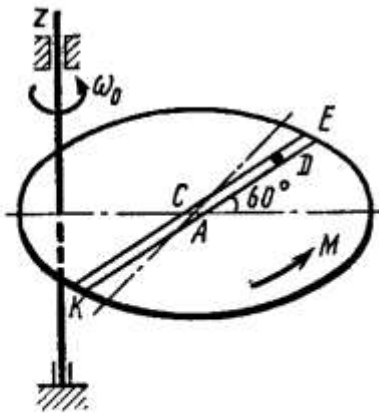


Рис. Д5.7

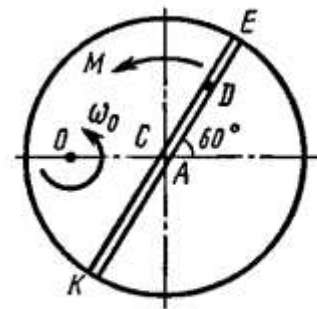


Рис. Д5.7а

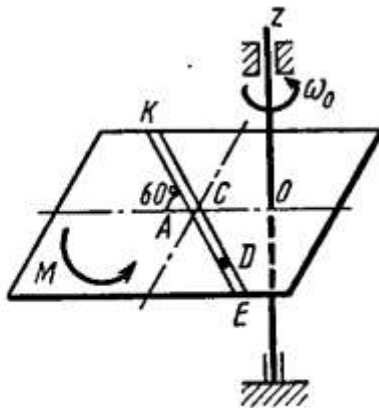


Рис. Д5.8

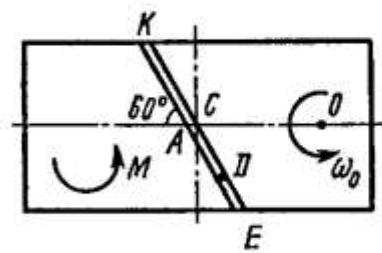


Рис. Д5.8а

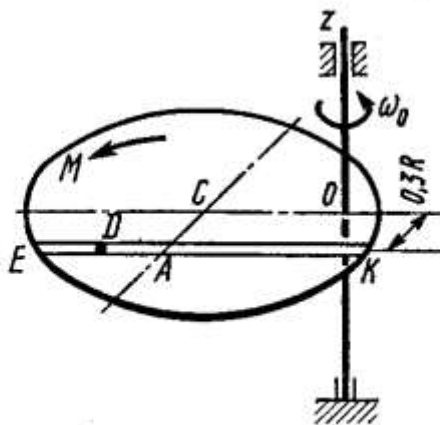


Рис. Д5.9

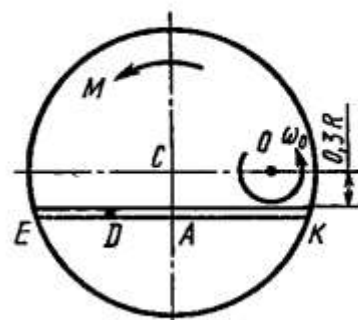


Рис. Д5.9а

#### Самостоятельная работа 4.

##### Раздел: Динамика

Механическая система состоит из грузов 1 и 2, ступенчатого шкива 3 с радиусами ступеней  $R_3 = 0,3$  м,  $r_3 = 0,1$  м и радиусом инерции относительно оси вращения  $\rho_3 = 0,2$  м, блока 4 радиуса  $R_4 = 0,2$  м и катка (или подвижного блока) 5 (рис. Д6.0 — Д6.9, табл. Д6); тело 5 считать сплошным однородным цилиндром, а массу блока 4 — равномерно распределенной по ободу. Коэффициент трения грузов о плоскость  $f = 0,1$ . Тела системы соединены друг с другом нитями, перекинутыми через блоки и намотанными на шкив 3 (или на шкив и каток); участки нитей параллельны соответствующим плоскостям. К одному из тел прикреплена пружина с коэффициентом жесткости  $c$ .

Под действием силы  $F = f(s)$ , зависящей от перемещения  $s$  точки ее приложения, система приходит в движение из состояния покоя; деформация пружины в момент начала движения равна нулю. При движении на шкив 3 действует постоянный момент  $M$  сил сопротивления (от трения в подшипниках).

Определить значение искомой величины в тот момент времени, когда перемещение  $s$  станет равным  $s_1 = 0,2$  м. Искомая величина указана в столбце «Найти» таблицы, где обозначено:  $v_1, v_2, v_{c5}$  — скорости грузов 1, 2 и центра масс тела 5 соответственно,  $\omega_3$  и  $\omega_4$  — угловые скорости тел 3 и 4.

Все катки, включая и катки, обмотанные нитями (как, например, каток 5 на рис. 2), катятся по плоскостям без скольжения.

На всех рисунках не изображать груз 2, если  $m_2 = 0$ ; остальные тела должны изображаться и тогда, когда их масса равна нулю.

Т а б л и ц а Д 6

Номер условия	$m_1$ , кг	$m_2$ , кг	$m_3$ , кг	$m_4$ , кг	$m_5$ , кг	$c$ , Н/м	$M$ , Н·м	$F=f(s)$ , Н	Найти
0	0	6	4	0	5	200	1,2	$80(4 + 5s)$	$\omega_3$
1	8	0	0	4	6	320	0,8	$50(8 + 3s)$	$v_1$
2	0	4	6	0	5	240	1,4	$60(6 + 5s)$	$v_2$
3	0	6	0	5	4	300	1,8	$80(5 + 6s)$	$\omega_4$
4	5	0	4	0	6	240	1,2	$40(9 + 4s)$	$v_1$
5	0	5	0	6	4	200	1,6	$50(7 + 8s)$	$v_{c5}$
6	8	0	5	0	6	280	0,8	$40(8 + 9s)$	$\omega_3$
7	0	4	0	6	5	300	1,5	$60(8 + 5s)$	$v_2$
8	4	0	0	5	6	320	1,4	$50(9 + 2s)$	$\omega_4$
9	0	5	6	0	4	280	1,6	$80(6 + 7s)$	$v_{c5}$

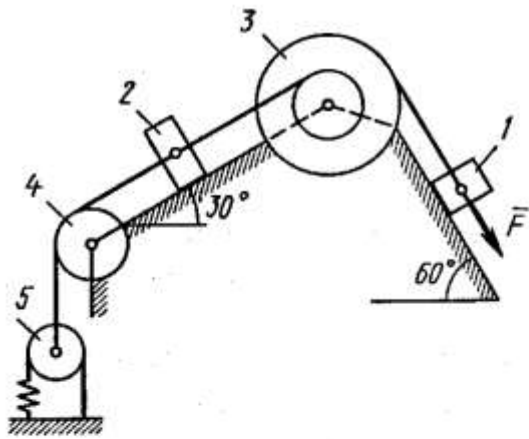


Рис. Д6.0

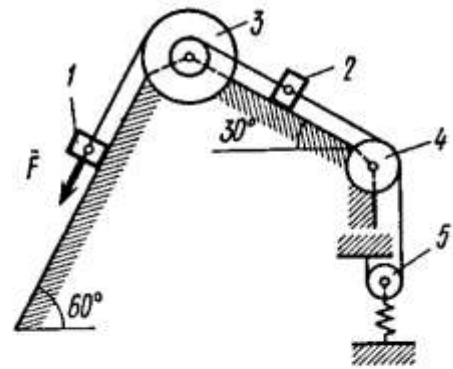


Рис. Д6.1

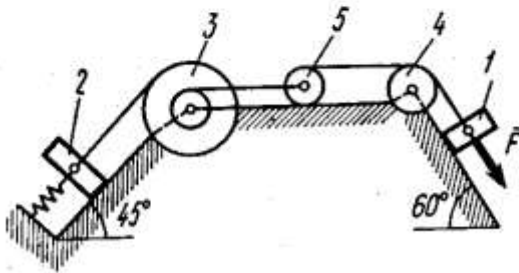


Рис. Д6.2

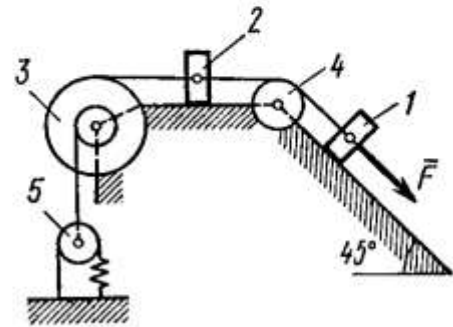


Рис. Д6.3

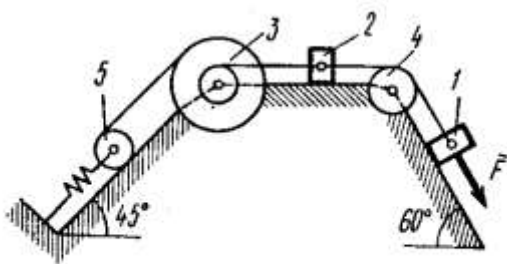


Рис. Д6.4

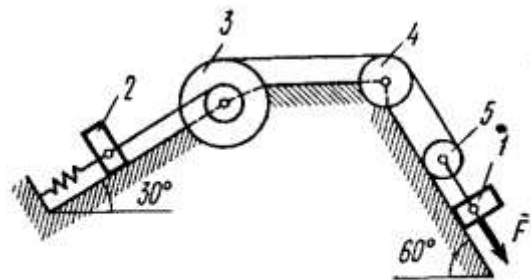


Рис. Д6.5

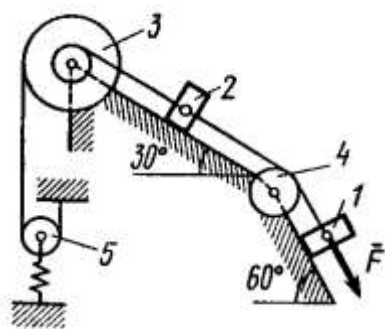


Рис. Д6.6

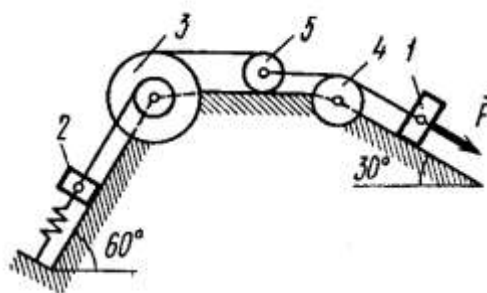


Рис. Д6.7

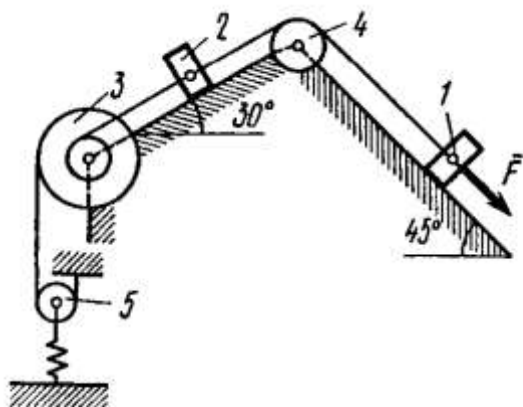


Рис. Д6.8

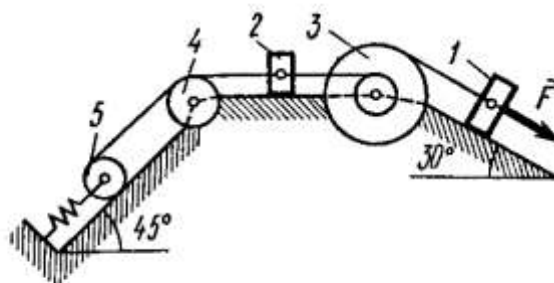


Рис. Д6.9

**Критерии оценки:**

оценка «зачтено» выставляется обучаемому, если все задачи решены верно и студент может пояснить решение каждой задачи.

Составитель \_\_\_\_\_ Т. В. Пронькина  
 (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Вопросы к экзамену**  
по дисциплине Теоретическая механика

1. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции.
3. Сходящаяся система сил. Условия равновесия сходящейся системы сил. Теорема о трех силах.
4. Момент силы относительно центра.
5. Пара сил.
6. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
7. Момент силы относительно оси. Равновесие произвольной пространственной системы сил.
8. Траектория точки, скорость и ускорение точки.
9. Способы задания движения точки.
10. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
11. Поступательное движение твердого тела.
12. Вращательное движение твердого тела.
13. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения твердого тела на поступательное и вращательное движения.
14. Скорости точек тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Определение положения мгновенного центра скоростей.
15. Ускорение точек тела, совершающего плоское движение.
16. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей.
17. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса.
18. Законы динамики материальной точки.
19. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении.
20. Импульс точки. Импульс силы.
21. Свойства внутренних сил механической системы.
22. Момент инерции тела относительно оси. Моменты инерции некоторых однородных тел.
23. Теорема Гюйгенса.
24. Теорема о движении центра масс системы
25. Теорема об изменении импульса системы.
26. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

**Критерии оценки:**

Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса из программы к экзамену и одну задачу по теме изученных разделов.

- оценка «отлично» предполагает: полные и точные ответы на 2 теоретических вопроса экзаменационного билета, верное решение задачи, свободное владение основными терминами и понятиями курса, последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена;
- оценка «хорошо» предполагает: полные и точные ответы на 2 теоретических вопроса экзаменационного билета, верное решение задачи, знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение

- формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена;
- оценка «удовлетворительно» предполагает: полный и точный ответ на 1 вопрос экзаменационного билета или верное решение задачи, удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
  - оценка «неудовлетворительно» предполагает полный и точный ответ только на 1 вопрос экзаменационного билета и менее.

Составитель \_\_\_\_\_ Т. В. Пронькина  
(подпись)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.