

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » апреля 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

Б1.О.21 Теоретическая механика

(код и наименование дисциплины (модуля))

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы

в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Машины и аппараты химических производств

(наименование профиля/специализации)

Бакалавр

квалификация

Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная

Нижекамск 2021

Составитель ФОС:  
Доцент кафедры МАХП  
(должность)



(подпись)

А.Н.Гайфутдинов  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры МАХП,  
протокол от 10.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой



(подпись)

И.А.Сабанаев  
(Ф.И.О.)

Эксперт:  
Руководитель ООП,  
доцент кафедры МАХП



И.Н.Мадышев

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

Компетенция:

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Умеет использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3 Владеет математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами для решения задач профессиональной деятельности

<b><i>Индекс компетенции</i></b>	<b><i>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</i></b>				<b><i>Наименование оценочного средства</i></b>
	<b><i>Лекции</i></b>	<b><i>Практические занятия</i></b>	<b><i>Лабораторные занятия</i></b>	<b><i>Курсовой проект (работа)</i></b>	
ОПК-2.1	<b><i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15 Тема 16, Тема 17</i></b>	<b><i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15 Тема 16, Тема 17, Тема 18</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Текущий контроль, контрольная работа, расчетно-графическая работа, экзамен</i></b>

ОПК-2.2	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15 Тема 16, Тема 17</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15 Тема 16, Тема 17, Тема 18</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа, расчетно-графическая работа, экзамен</i>
ОПК-2.3	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15 Тема 16, Тема 17</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15 Тема 16, Тема 17, Тема 18</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа, расчетно-графическая работа, экзамен</i>

**Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**Очная, очно-заочная формы обучения  
3 семестр**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во (о/оз)</b>	<b>Min, баллов (базовый уровень)</b>	<b>Max, баллов (повышенный уровень)</b>
<b>Посещаемость</b>		<b>14</b>	<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>9/5</b>	<b>16</b>	<b>22</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>2/2</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Расчетно-графическая работа</b>	<b>1/1</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**4 семестр**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во (о/оз)</b>	<b>Min, баллов (базовый уровень)</b>	<b>Max, баллов (повышенный уровень)</b>
<b>Посещаемость</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>9/5</b>	<b>14</b>	<b>22</b>
<b>Расчетно-графическая работа</b>	<b>1/1</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1/1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**Заочная форма обучения  
3 семестр**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов (базовый уровень)</b>	<b>Max, баллов (повышенный уровень)</b>
<b>Посещаемость</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>24</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>66</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

*4 семестр*

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>Посещаемость</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>9</i>
<i>Практические занятия</i>	<i>3</i>	<i>12</i>	<i>18</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>33</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»

Факультет механический  
Кафедра машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль: Машины и аппараты химических производств

**Комплект заданий для контрольной работы**  
по дисциплине Б1.О.21 Теоретическая механика

**Контрольная работа №1**

**Тема: Равновесие тела под действием плоской системы сил.**

**Варианты контрольной работы** выбираются по цифрам двухзначного шифра, выдаваемого преподавателем (предпоследняя цифра – номер рисунка, последняя цифра – номер условия в таблице).

Жесткая рама (рис.С1.0–С1.9, табл. С1) закреплена в точке  $A$  шарнирно, а в точке  $B$  прикреплена или к невесомому стержню  $BB_1$ , или к шарнирной опоре на катках; стержень прикреплен к раме и неподвижной опоре шарнирами. На раму действуют пара сил с моментом  $M = 100 \text{ Н}\cdot\text{м}$  и две силы, значения которых, направления и точки приложения указаны в табл. С1.

Определить реакции связей в точках  $A$  и  $B$ , вызываемые заданными нагрузками. При окончательных подсчетах принять  $l = 0,5 \text{ м}$ .

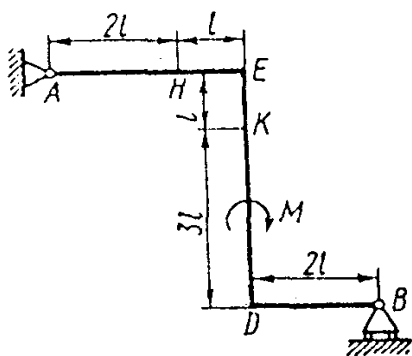


Рис. С1.0

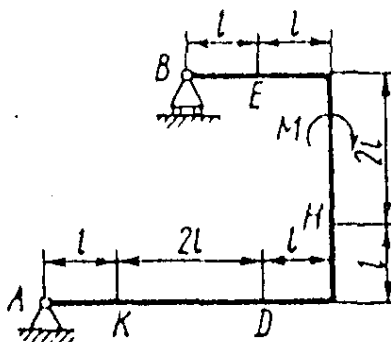


Рис. С1.1

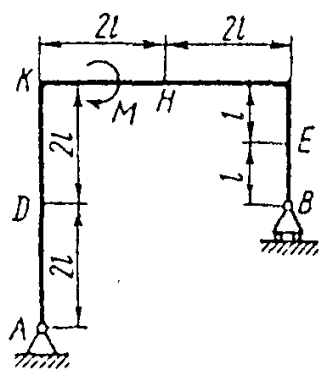


Рис. С1.2

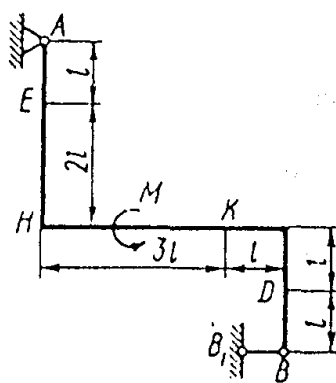


Рис. С1.3

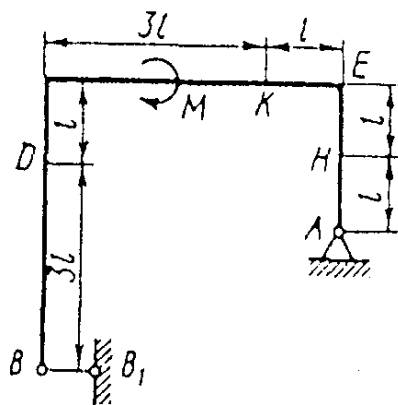


Рис. С1.4

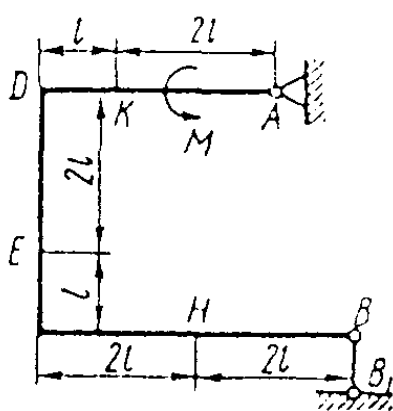


Рис. С1.5

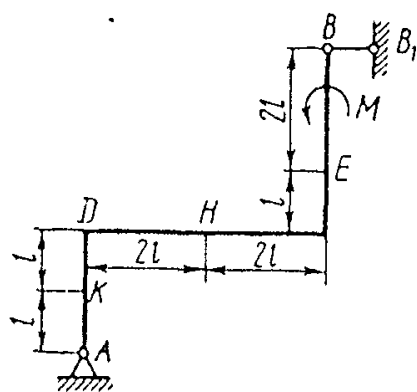


Рис. С1.6

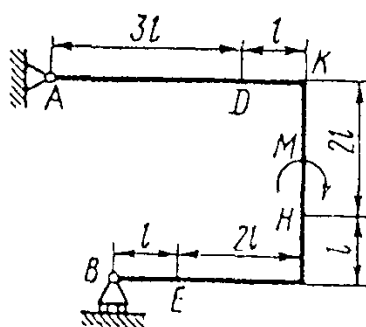


Рис. С1.7

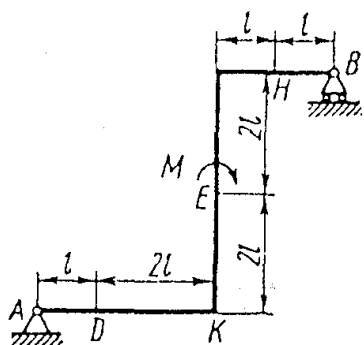


Рис. C1.8

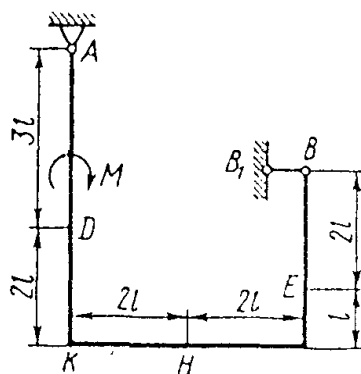

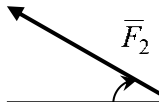
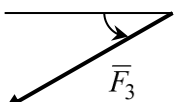
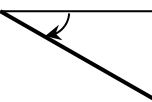


Рис. C1.9

Таблица C1

Номер условия	 $F_1 = 10 \text{ Н}$		 $F_2 = 20 \text{ Н}$		 $F_3 = 30 \text{ Н}$		 $F_4 = 40 \text{ Н}$	
	Точка приложения	$\alpha_1^\circ$	Точка приложения	$\alpha_2^\circ$	Точка приложения	$\alpha_3^\circ$	Точка приложения	$\alpha_4^\circ$
0	—	—	$D$	60	$E$	45	—	—
1	$K$	30	—	—	—	—	$H$	60
2	—	—	$H$	45	$K$	30	—	—
3	$D$	60	—	—	—	—	$E$	30
4	—	—	$K$	30	$E$	60	—	—
5	$H$	60	—	—	$D$	30	—	—
6	—	—	$E$	30	—	—	$K$	45
7	$D$	45	—	—	$H$	60	—	—
8	—	—	$H$	60	—	—	$D$	30
9	$E$	30	—	—	—	—	$K$	60

## Контрольная работа №2

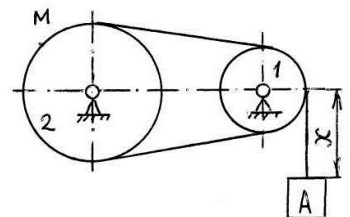
Темы: Скорость и ускорение точки, вращательное движение тела, плоскопараллельное движение тела.

### Вариант 1

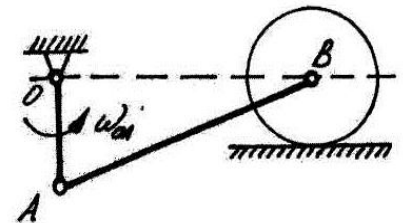
**Задача 1.** По заданным уравнениям движения точки  $x = 3 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ ,  $y = 4 - 9 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$  найти уравнение её траектории, а также для момента времени  $t_1 = 1$  с определить положение, скорость и ускорение точки.

**Задача 2.** Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 800 м со скоростью 20 м/с?

**Задача 3.** Груз А, опускаясь согласно закону  $x = t^2 - t$  ( $x$  – расстояние груза от места схода нити с поверхности вала в метрах,  $t$  – в секундах), приводит в движение ремённую передачу. Найти угловое ускорение шкива 2, если радиусы шкивов  $R_1 = 0,5$  м;  $R_2 = 1,0$  м.



**Задача 4.** Для заданного положения механизма найти угловую скорость звена АВ и скорость точки В при следующих исходных данных:  $\omega_{OA} = 2 \text{ рад/с}$ ,  $OA = 10 \text{ см}$ ,  $AB = 20 \text{ см}$ ,  $r = 5 \text{ см}$ . Колесо катится без скольжения.

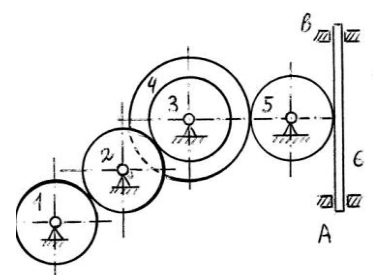


### Вариант 2

**Задача 1.** По заданным уравнениям движения точки  $x = 8 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ ,  $y = 2 + 2 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$  найти уравнение её траектории, а также для момента времени  $t_1 = 1$  с определить положение, скорость и ускорение точки.

**Задача 2.** Найти центростремительное ускорение точек колеса автомобиля, соприкасающихся с дорогой, если автомобиль движется со скоростью 72 км/час и при этом угловая скорость вращения колеса 8 рад/с.

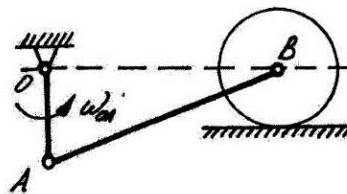
**Задача 3.** В механизме движение от шестерни 1 передаётся шестерням 2, 3, 4, 5 и зубчатой рейке АВ. Определить модуль и направление скорости рейки, если  $\omega_1 = 2 \text{ рад/с}$  и радиусы зубчатых колёс  $R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 0,2$  м,  $R_4 = 0,3$  м.



**Задача 4.** Для заданного положения механизма найти угловую скорость колеса при следующих исходных данных:

$$\omega_{OA} = 2 \text{ рад/с}, OA = 10 \text{ см}, AB = 20 \text{ см}, r = 5 \text{ см}.$$

Колесо катится без скольжения.



### Вариант 3

**Задача 1.** По заданным уравнениям движения точки  $x = 3 + 3 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ ,

$y = 9 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$  найти уравнение её траектории, а также для момента времени  $t_1 = 1 \text{ с}$  определить положение, скорость и ускорение точки.

**Задача 2.** Поезд через 10 с после начала движения приобретает скорость 0,6 м/с. Через сколько времени от начала движения скорость поезда станет равна 3 м/с?

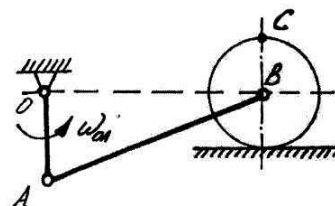
**Задача 3.** Обтачиваемый на токарном станке вал диаметром 80 мм вращается с частотой 600 об/мин. Определить скорость резания.  $v_{\text{рез.}} = \dots (\text{м/сек})$  (результат округлить до первого знака после запятой включительно).

#### Задача 4.

Для заданного положения механизма найти скорости точек В и С при следующих исходных данных:

$$\omega_{OA} = 2 \text{ рад/с}, OA = 10 \text{ см}, AB = 20 \text{ см}, r = 5 \text{ см}.$$

Колесо катится без скольжения.



#### Критерии оценки:

##### Критерий оценки «отлично» (18-20 баллов):

Выполнены все требования задания к работе. Расчетная схема построена правильно с соблюдением масштаба и правил оформления. Расчеты выполнены с достаточной степенью точности. Показан вывод расчетных формул. Числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Над единицами измерений выполнены правильные преобразования.

##### Критерий оценки «хорошо» (14-17 баллов):

Выполнены все требования задания к работе. Расчетная схема построена правильно, но с небольшими нарушениями в правилах оформления. Расчеты

величин местами не достигают достаточной степени точности. Имеются небольшие огрехи в выводе расчетных формул. Числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Не над всеми единицами измерений выполнены правильные преобразования.

**Критерий оценки «удовлетворительно» (10-13 баллов):**

Выполнено не менее 60% требований задания к работе. Расчетная схема построена правильно, но с существенными нарушениями правил оформления. При проведении расчетов имеются существенные потери точности величин. При выводе расчетных формул допущены некоторые ошибки. Не все числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Не всегда над единицами измерений выполнены правильные преобразования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»

*Факультет механический*

*Кафедра машин и аппаратов химических производств*

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль: Машины и аппараты химических производств

**Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ  
по дисциплине Б1.О.21 Теоретическая механика**

Для развития навыков самостоятельной работы и практического использования методов теоретической механики студенты очной и очно-заочной форм обучения выполняют расчетно-графические работы по учебному пособию: *Теоретическая механика: учеб.пособие / А.Н.Гайфутдинов. -Нижекамск: НХТИ, 2016. -112 с.*

Расчетно-графическая работа №1 по **статике и кинематике** включает задачи:

- С-2 (определение реакций опор твердого тела);
- К-1 (определение кинематических характеристик точки);
- К-2 (кинематический анализ плоского механизма).

Расчетно-графическая работа №2 по **динамике** состоит из задач:

- Д-1 (интегрирование дифференциальных уравнений движения точки);
- Д-3(применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы)

**Критерии оценки:**

**Критерий оценки «отлично» (18-20 баллов):**

Выполнены все требования задания к работе. Расчетные схемы построены правильно с соблюдением масштаба и правил оформления. Расчеты выполнены с достаточной степенью точности. Показан вывод расчетных формул. Числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Над единицами измерений выполнены правильные преобразования.

**Критерий оценки «хорошо» (14-17 баллов):**

Выполнены все требования задания к работе. Расчетные схемы построены правильно, но с небольшими нарушениями в правилах оформления. Расчеты величин местами не достигают достаточной степени точности. Имеются небольшие огрехи в выводе расчетных формул. Числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Не над всеми единицами измерений выполнены правильные преобразования.

**Критерий оценки «удовлетворительно» (10-13 баллов):**

Выполнено не менее 60% требований задания к работе. Расчетные схемы построены правильно, но с существенными нарушениями правил оформления. При проведении расчетов имеются существенные потери точности величин. При выводе расчетных формул допущены некоторые ошибки. Не все числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Не всегда над единицами измерений выполнены правильные преобразования.



федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»

Факультет механический  
Кафедра машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль: Машины и аппараты химических производств

**Комплект заданий для контрольной работы для студентов заочной  
формы обучения  
по дисциплине Б1.О.21 Теоретическая механика**

Для развития навыков самостоятельной работы и навыков практического использования методов теоретической механики студенты заочной формы обучения выполняют домашние контрольные работы по учебному пособию: *Теоретическая механика: учеб.пособие / А.Н.Гайфутдинов -Нижнекамск: НХТИ, 2016 .-112 с.*

**Контрольная работа №1 (раздел «Статика») включает задачи:**

- С-1 (определение опорных реакций простой балки);
- С-2 (определение реакций опор твердого тела);

**Контрольная работа №2 (раздел «Кинематика») включает задачи:**

- К-1 (определение кинематических характеристик точки);
- К-2 (кинематический анализ плоского механизма).

**Контрольная работа №3 (раздел «Динамика») включает задачи:**

- Д-1 (интегрирование дифференциальных уравнений движения точки);
- Д- 3 (применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения системы).

**Критерии оценки:**

**Критерий оценки «отлично» (31-33 баллов):**

Выполнены все требования задания к работе. Расчетные схемы построены правильно с соблюдением масштаба и правил оформления. Расчеты выполнены с достаточной степенью точности. Показан вывод расчетных формул. Числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Над единицами измерений выполнены правильные преобразования.

**Критерий оценки «хорошо» (25-30 баллов):**

Выполнены все требования задания к работе. Расчетные схемы построены правильно, но с небольшими нарушениями в правилах оформления. Расчеты величин местами не достигают достаточной степени точности. Имеются небольшие огрехи в выводе расчетных формул. Числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Не над всеми единицами измерений выполнены правильные преобразования.

**Критерий оценки «удовлетворительно» (20-24 баллов):**

Выполнено не менее 60% требований задания к работе. Расчетные схемы построены правильно, но с существенными нарушениями правил оформления. При проведении расчетов имеются существенные потери точности величин. При выводе расчетных формул допущены некоторые ошибки. Не все числовые величины в формулах сопровождаются единицами измерений. Не всегда над единицами измерений выполнены правильные преобразования.

«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»

*Факультет механический*

*Кафедра машин и аппаратов химических производств*

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль: Машины и аппараты химических производств

**Критерии оценки текущего контроля**  
по дисциплине Б1.О.21 Теоретическая механика

***Задачи для практических занятий***

<b>№ п/п</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>№ задач для группового решения</b>	<b>№ задач для самостоятельного решения</b>	<b>№ задач для дом. задания</b>	<b>Литер.</b>
<b>1</b>	<i>Равновесие тела под действием плоской системы сил.</i>	C1.1, C1.3, C1.5, C1.7	C1.2, C1.4	C1.8, C1.9	<i>Осн., 2</i>
<b>2</b>	<i>Равновесие тела под действием плоской системы сил.</i>	C1.15, C1.17	C1.16, C1.18, C1.20	C1.26, C1.27	<i>Осн., 2</i>
<b>3</b>	<i>Равновесие составной конструкции.</i>	C2.2, C2.4	C2.17, C2.19	C2.20, C2.23	<i>Осн., 2</i>
<b>4</b>	<i>Равновесие тела под действием пространственной системы сил</i>	C16.7, C16.11	C16.12, C16.14	C16.20, C16.24	<i>Осн., 2</i>
<b>5</b>	<i>Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки</i>	K1.1, K1.5, K2.1	K1.7, K2.6	K2.2	<i>Осн., 2</i>
<b>6</b>	<i>Вращательное движение твердого тела</i>	K4.1, K5.1, K5.10	K4.2, K5.2	K4.3, K5.3	<i>Осн., 2</i>
<b>7</b>	<i>Плоскопараллельное движение твердого тела. Скорости точек плоской фигуры.</i>	K6.1, K6.2	K6.3, K6.4	K6.6	<i>Осн., 2</i>

<b>8</b>	<i>Плоскопараллельное движение твердого тела. Ускорения точек плоской фигуры.</i>	K11.1, K11.3	K11.4, K11.6	K11.8	<i>Осн., 2</i>
<b>9</b>	<i>Сложное движение точки</i>	K14.3, K15.1	K14.3, K15.4	K14.9, K15.3	<i>Осн., 2</i>

<b>10</b>	<i>Первая задача динамики точки</i>	Д1.1, Д1.4, Д1.6	Д1.2, Д1.5, Д1.7	Д1.3, Д1.8	<i>Осн., 2</i>
<b>11</b>	<i>Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки</i>	Д1.23, Д1.25	Д1.24, Д1.26, Д1.27	Д1.30	<i>Осн., 2</i>
<b>12</b>	<i>Колебательное движение точки</i>	Д18.1, Д18.4	Д18.2, Д18.3, Д18.8	Д18.5, Д18.6	<i>Осн., 2</i>
<b>13</b>	<i>Теорема об изменении количества движения точки и системы</i>	Д2.3, Д2.6	Д2.4, Д2.16	Д2.5	<i>Осн., 2</i>
<b>14</b>	<i>Теорема о движении центра масс системы</i>	Д5.1, Д5.7	Д5.2, Д5.3	Д5.15	<i>Осн., 2</i>
<b>15</b>	<i>Теорема об изменении кинетического момента точки</i>	Д3.1, Д3.6	Д3.2, Д3.5, Д3.15	Д3.16, Д3.17	<i>Осн., 2</i>
<b>16</b>	<i>Теорема об изменении кинетического момента системы.</i>	Д6.1, Д6.3	Д6.2, Д6.5	Д6.10	<i>Осн., 2</i>
<b>17</b>	<i>Теорема об изменении кинетической энергии точки</i>	Д9.1	Д9.4, Д9.5	Д9.8	<i>Осн., 2</i>
<b>18</b>	<i>Теорема об изменении кинетической энергии системы</i>	Д9.10	Д9.11, Д9.20	Д9.25	<i>Осн., 2</i>

### **3 семестр**

<b>Оценивание работы на практических занятиях</b>	<b>Работа у доски (о/оз/з)</b>	<b>Самостоятельное решение задач (о/оз/з)</b>	<b>Выполнение домашних заданий (о/оз/з)</b>
Задание выполнено полностью или с недочетами	0,82/1,4/2	0,82/1,5/2	0,8/1,5/2
Задание выполнено с негрубыми ошибками	0,7/1,2/1,8	0,7/1,3/1,8	0,7/1,3/1
Обнаруживает знание и понимание большей части задания	0,58/1,0/1.5	0,6/1,1/1.5	0,6/1,1/0,5

*4 семестр*

<b>Оценивание работы на практических занятиях</b>	<b><i>Работа у доски (о/оз/з)</i></b>	<b><i>Самостоятельное решение задач (о/оз/з)</i></b>	<b><i>Выполнение домашних заданий (о/оз/з)</i></b>
Задание выполнено полностью или с недочетами	0,82/1,4/1,5	0,82/1,5/1,5	0,8/1,5/0,6
Задание выполнено с негрубыми ошибками	0,7/1,2/1,3	0,7/1,3/1,3	0,7/1,3/0,5
Обнаруживает знание и понимание большей части задания	0,36/1,0/1,0	0,6/1,0/1,0	0,6/0,8/0,4

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»

*Факультет механический*

*Кафедра машин и аппаратов химических производств*

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы  
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Семестр 4

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ И.А.Сабанаев



« 5 »\_ 03\_ 2021г.

**Экзаменационный билет № 1**  
по дисциплине «Теоретическая механика»

1. Связи и реакции связей. Примеры связей.
2. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы.

**Экзаменационные вопросы**  
по дисциплине Б1.О.21 Теоретическая механика

1. Связи и реакции связей. Примеры связей.
2. Момент силы относительно точки и оси.
3. Пара сил. Момент пары сил.
4. Условия равновесия плоской системы сил.
5. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения.
6. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
7. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения точки.
8. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
9. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
10. Плоскопараллельное движение твердого тела. Скорости точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.
11. Плоскопараллельное движение твердого тела. Ускорения точек плоской фигуры.

12. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей.
13. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки. Ускорение Кориолиса.
14. Законы Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки.
15. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи.
16. Две основные задачи динамики. Решение второй задачи в случае, когда сила зависит только от времени.
17. Две основные задачи динамики. Решение второй задачи в случае, когда сила зависит только от скорости.
18. Две основные задачи динамики. Решение второй задачи в случае, когда сила зависит только от положения точки.
19. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Масса системы. Дифференциальные уравнения движения системы.
20. Момент инерции материальной точки, системы и твердого тела.
21. Центр масс системы. Теорема о движении центра масс системы.
22. Количество движения точки и системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки и системы.
23. Кинетический момент точки и системы. Кинетический момент вращающегося тела.
24. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы.
25. Работа силы. Работа силы тяжести, силы трения, силы упругости. Мощность.
26. Кинетическая энергия точки, системы и твердого тела.
27. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.

### **Критерии оценки экзамена по дисциплине в баллах**

Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения контрольных и расчетно-графических работ. В случае наличия учебной задолженности или пропусков студент отрабатывает соответствующие занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в рабочей программе дисциплины.

### **Оценивание студента на экзамене**

На экзамене студенту предлагается билет, состоящий из двух теоретических вопросов. После ответа на каждый вопрос студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы, требующие краткого ответа. Дополнительные вопросы, как правило, задаются при неполном ответе и нужны для более адекватного оценивания знаний.

Итоговая аттестация на экзамене – максимум 40 баллов. Итоговая аттестация на экзамене начинается с 24 баллов (студенты могут набрать на экзамене 24 – 40 баллов). Студент, получивший на экзамене менее 24 баллов, считается не сдавшим предмет - вне зависимости от суммы баллов.

### **Критерии оценки устных ответов.**

#### **Критерий оценки «отлично» (35-40 баллов):**

Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком, точно используя общепринятую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя.

#### **Критерий оценки «хорошо» (30-34 баллов):**

Ответ оценивается на «хорошо», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.

#### **Критерий оценки «удовлетворительно» (24-29 баллов):**

Оценка «удовлетворительно» ставится в следующих случаях: неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии дисциплины, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии дисциплины, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя, менее 60 % учебного материала (0–23 балла).



### **Общая классификация ошибок**

При оценке знаний и умений учащихся учитываются все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

**Грубыми считаются ошибки:** незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения; незнание наименований единиц измерения; неумение выделить в ответе главное; неумение применять знания, алгоритмы для решения задач; неумение делать выводы и обобщения; неумение читать и строить графики; неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками; потеря корня или сохранение постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них; равнозначные им ошибки; вычислительные ошибки, если они не являются опиской; логические ошибки.

**К негрубым ошибкам относятся:** неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными; неточность графика; нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); нерациональные методы работы со справочной и другой литературой; неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

**Недочётами являются:** нерациональные приемы вычислений и преобразований; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков