

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

2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.О.25 Теоретическая механика

(код и наименование дисциплины (модуля))

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(наименование профиля/специализации)

Бакалавр

квалификация

Форма обучения

очно-заочная, заочная

Нижекамск 2022

Составитель ФОС:

Доцент кафедры МАХП

(должность)

(подпись)

А.Н.Даутова

(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры МАХП,
протокол от 22.03.2022 г. №7

Зав. кафедрой

(подпись)

И.Н.Мадышев

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры Процессы и аппараты химических технологий,
реализующей подготовку основной образовательной программы
от 06.04.2022 г. № 7

Зав. кафедрой

(подпись)

Д.Н.Латыпов

(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП

Д.Н.Латыпов, доцент, зав.кафедрой ПАХТ

НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

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

Компетенции:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.

УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов.

УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

ОПК-1.1 Знает критерии использования на практике принципов защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; основы техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; современные методы исследований и инженерных разработок в области техносферной безопасности.

ОПК-1.2 Умеет выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям протекания опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.

ОПК-1.3 Владеет способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-4.1 Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли.

ОПК-4.2 Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи.

ОПК-4.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности.

<i>Индикаторы достижения компетенции</i>	<i>Этапы формирования компетенции</i>				<i>Наименование оценочного средства</i>
	<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Лабораторные занятия</i>	<i>Курсовой проект (работа)</i>	
УК-2.1	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>
УК-2.2	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>
УК-2.3	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>
ОПК-1.1	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>
ОПК-1.2	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>
ОПК-1.3	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>
ОПК-4.1	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>
ОПК-4.2	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>
ОПК-4.3	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Текущий контроль, контрольная работа(з), расчетно-графическая работа</i>

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Очно-заочная форма обучения

<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>12</i>	<i>20</i>
<i>Практические занятия</i>	<i>4</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Расчетно-графическая работа</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Заочная форма обучения

<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>12</i>	<i>20</i>
<i>Практические занятия</i>	<i>2</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</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: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Безопасность технологических процессов и производств

**Комплект заданий для контрольной работы для студентов заочной
формы обучения по дисциплине Б1.О.25 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 $l = 0,5 \text{ м}$.

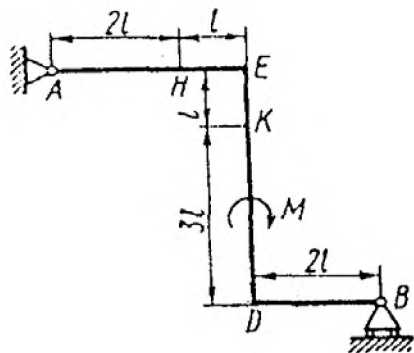


Рис. С1.0

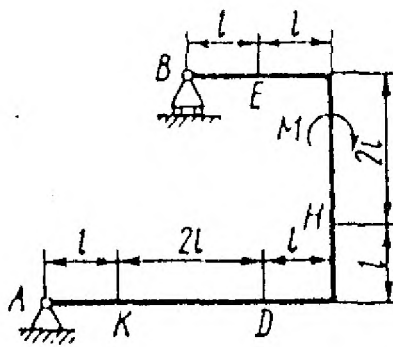


Рис. С1.1

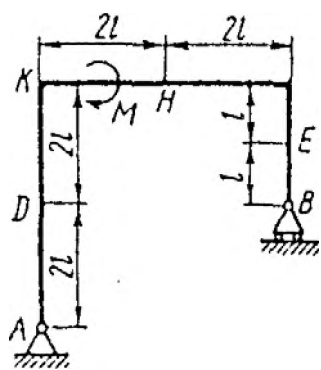


Рис. С1.2

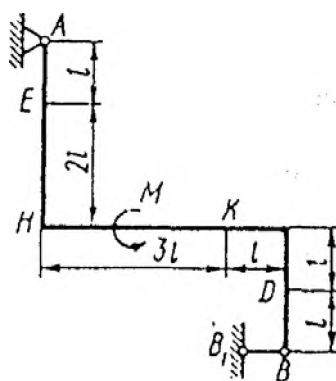


Рис. С1.3

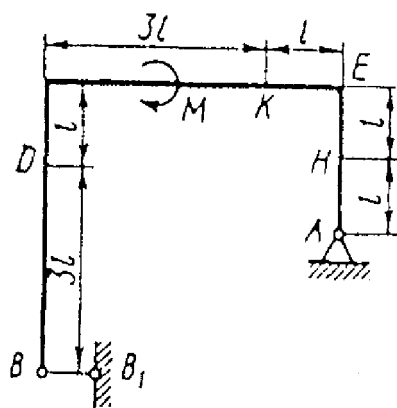


Рис. С1.4

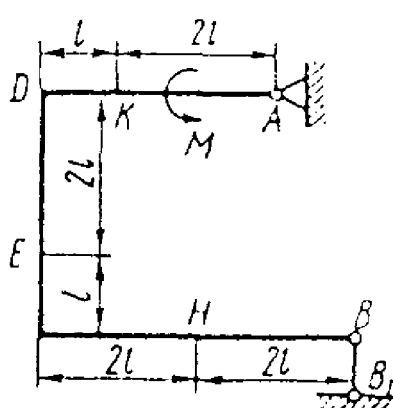


Рис. С1.5

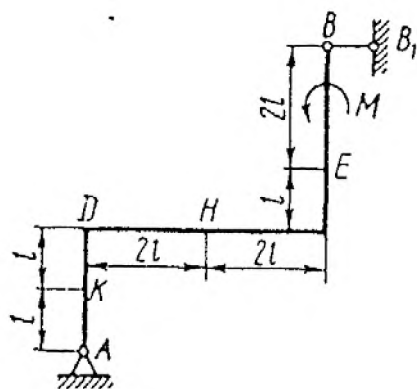


Рис. С1.6

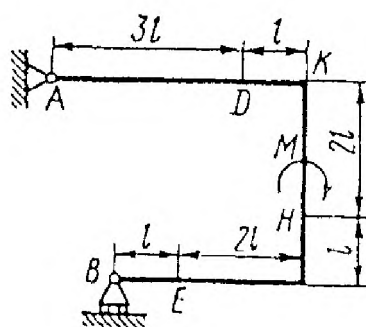


Рис. С1.7

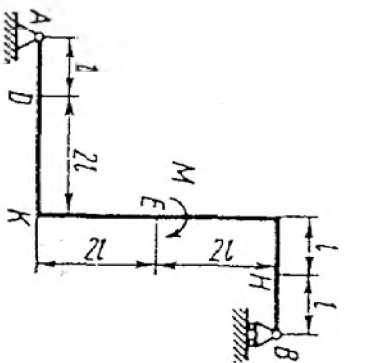


Рис. С1.8

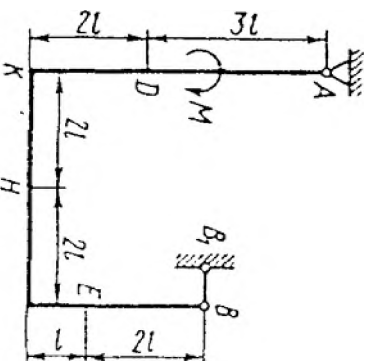






Рис. С1.9

Таблица С1

Номер условия	$F_1 = 10 \text{ Н}$ 		$F_2 = 20 \text{ Н}$ 		$F_3 = 30 \text{ Н}$ 		$F_4 = 40 \text{ Н}$ 	
	Точка приложения	α_1°	Точка приложения	α_2°	Точка приложения	α_3°	Точка приложения	α_4°
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

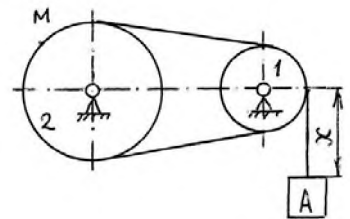
Темы: Скорость и ускорение точки, вращательное движение тела

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.

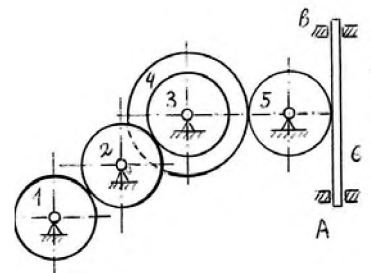


Вариант 2

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 $\omega_1 = 2$ рад/с и радиусы зубчатых колёс $R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 0,2$ м, $R_4 = 0,3$ м.



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 $t_1 = 1$ 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?

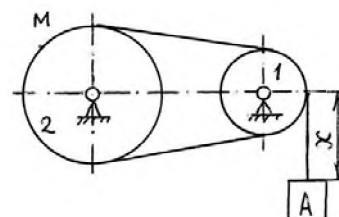
Задача 3. Обтачиваемый на токарном станке вал диаметром 80 мм вращается с частотой 600 об/мин. Определить скорость резания. $v_{\text{рез.}} = \dots$ (м/сек) (результат округлить до первого знака после запятой включительно).

Вариант 4

Задача 1. По заданным уравнениям движения точки $x = 8 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$, $y = 4 - 9 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ найти уравнение её траектории, а также для момента времени $t_1 = 1$ с определить положение, скорость и ускорение точки.

Задача 2. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 1000 м со скоростью 72 км/час?

Задача 3. Груз А, опускаясь согласно закону $x = t^3 - 3t$ (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 $R_1 = 0,6$ м; $R_2 = 1,4$ м.



Критерии оценки:

Критерий оценки «отлично» (34-35 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» (29-33 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» (24-28 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: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Безопасность технологических процессов и производств

**Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ
по дисциплине Б1.О.25 Теоретическая механика**

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

Расчетно-графическая работа включает задачи:

- С-2 (определение реакций опор твердого тела);
- К-1 (определение кинематических характеристик точки);
- Д-1 (интегрирование дифференциальных уравнений движения точки)

Критерии оценки:

Критерий оценки «отлично» (33-35 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» (26-32 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» (20-25 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.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский 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: 20.03.01 Техносферная безопасность
 Профиль: Безопасность технологических процессов и производств

Критерии оценки текущего контроля
 по дисциплине Б1.О.25 Теоретическая механика

Задачи для практических занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Тема практического занятия</i>	<i>№ задач для группового решения</i>	<i>№ задач для самостоя- тельного решения</i>	<i>№ задач для дом. задания</i>	<i>Литер.</i>
<i>1</i>	<i>Равновесие тела под действием плоской системы сил</i>	<i>C1.1, C1.3, C1.5, C1.7</i>	<i>C1.2, C1.4</i>	<i>C1.8, C1.9</i>	<i>Осн., 2</i>
<i>2</i>	<i>Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки</i>	<i>K1.1, K1.5, K2.1</i>	<i>K1.7, K2.6</i>	<i>K2.2</i>	<i>Осн., 2</i>
<i>3</i>	<i>Вращательное движение твёрдого тела</i>	<i>K4.1, K5.1, K5.10</i>	<i>K4.2, K5.2</i>	<i>K4.3, K5.3</i>	<i>Осн., 2</i>
<i>4</i>	<i>Первая задача динамики точки</i>	<i>Д1.1, Д1.4, Д1.6</i>	<i>Д1.2, Д1.5, Д1.7</i>	<i>Д1.3, Д1.8</i>	<i>Осн., 2</i>

<i>Оценивание работы на практических занятиях</i>	<i>Работа у доски (0-3,3)</i>	<i>Самостоятельное решение задач (0-3,3)</i>	<i>Выполнение домашних заданий (0-3,3)</i>
<i>Задание выполнено полностью или с недочётами</i>	<i>3,4/3,7</i>	<i>3,3/3,6</i>	<i>3,3/3,6</i>
<i>Задание выполнено с негрубыми ошибками</i>	<i>2,6/2,9</i>	<i>2,6/2,9</i>	<i>2,6/2,9</i>
<i>Обнаруживает знание и понимание большей части задания</i>	<i>2/2,4</i>	<i>2/2,3</i>	<i>2/2,3</i>