

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гильмутдинов Альберт Харисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.07.2021 14:04:15
Уникальный программный ключ:
ca512c729ca5b2e1670556d6eb25fe961924a23fa62c00db7d8c70ca27510b3a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)
Набережночелнинский филиал

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.Ф. Мустафин

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Теоретическая механика

Б1.О.18

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр
(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

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

Направление подготовки / специальность **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)
Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
(наименование профиля, специализации, магистерской программы)


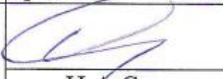
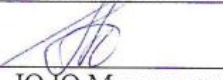
Набережные Челны 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1044 и в соответствии с учебным планом направления 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 29 марта 2021 г. № 3.

Разработчик(и): Фардеев А.Р., кандидат технических наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____ (подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информационных систем от _____ 2021 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой Марданшин Р. Г., кандидат физико-математических наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____ (подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	30.05.21	~ 2	 А.Ф. Мустафин председатель УМК
ОДОБРЕНА	Кафедра КТМП, ответственная за ОП	20.05.21	1/10	 И.А. Савин руководитель ОП
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	20.05.21		 Ю.Ю. Максюткина Зав.библиотекой

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Формирование способности использовать основные закономерности теоретической механики, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

- формирование знаний основных закономерностей теоретической механики, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества;
- формирование умений использовать основные закономерности теоретической механики, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества;
- формирование навыков применения основных закономерностей теоретической механики, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
2	4 ЗЕ/144	16	-	16	-	-	2	0,35	-	-	76	33,65	экзамен
Итого	4 ЗЕ/144	16	-	16	-	-	2	0,35	-	-	76	33,65	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	4 ЗЕ/144	4	-	8	-	-	2	0,35	-	-	120,65	9	экзамен
Итого	4 ЗЕ/144	4	-	8	-	-	2	0,35	-	-	120,65	9	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компет енции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;	ОПК-5.1 Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Тестирование, устный опрос на занятии
		ОПК-5.2 Умеет использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	выполнение РГР, отчет по практическому занятию
		ОПК-5.3 Имеет навыки использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	экзамен

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
2 семестр					
1 Введение. Система сходящихся сил. Теория пар сил. Момент силы относительно точки и относительно оси.	12	2		2	8
2 Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Система сил, произвольно расположенных в пространстве	12	2		2	8
3 Центр тяжести	12	1		1	10
4 Кинематика точки	12	2		2	8
5 Простейшие движения твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение	12	2		2	8
6 Движение свободного твердого тела	12	2		2	8
7 Динамика свободной материальной точки. Система материальных точек. Твёрдое тело. Масса и момент инерции системы. Центр масс	12	2		2	8
8 Общие теоремы динамики системы. Принцип возможных перемещений.	12	2		2	8
9 Общее уравнение динамики	12	1		1	10
Итого за семестр	108	16		16	76
Итого по дисциплине	108	16		16	76

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

1 Введение. Система сходящихся сил. Теория пар сил. Момент силы относительно точки и относительно оси

Задачи теоретической механики. Основные понятия статики. Понятие о силе и системе сил. Аксиома инерции. Аксиома равновесия двух сил. Аксиома присоединения и исключения уравнивающих сил. Сила как скользящий вектор. Аксиома параллелограмма сил. Аксиома равенства действия и противодействия. Аксиома сохранения равновесия сил, приложенных к деформирующемуся телу при его затвердении. Несвободное твёрдое тело. Связи. Принцип освобождаемости твёрдых тел от связей. Реакции связей. Основные типы опор балок и их реакции.

Сложение двух сходящихся сил. Параллелограмм и треугольник сил. Многоугольник сил. Условие равновесия сходящихся сил. План решения задач на равновесие сил, приложенных к твёрдому телу. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Проекция силы на оси декартовых координат. Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил. Уравнения равновесия сил. Определение усилий в стержнях ферм по способу вырезания углов. Леммы для определения нулевых стержней плоской фермы.

Сложение двух параллельных сил. Равнодействующая двух параллельных сил. Точка приложения равнодействующей. Пара сил. Плоскость действия пары сил. Плечо пары сил. Момент пары сил. Вектор момента пары сил. Правило знаков момента пары сил. Теорема об условии эквивалентности пар сил, лежащих в одной плоскости. Момент как мера механического действия пары сил. Теорема об условии эквивалентности пар сил в пространстве. Принцип свободы вектора момента пары сил. Сложение пар сил. Правило параллелограмма моментов. Условие равновесия пар сил, произвольно расположенных в пространстве. Условие равновесия пар сил, расположенных в одной плоскости.

Момент силы относительно точки как векторное произведение. Принцип изображения момента силы относительно точки. Вектор момента силы относительно точки. Принцип неизменности вектора момента силы относительно определённой точки. Момент силы относительно оси. Правило знаков момента силы относительно оси. Условия, при которых момент силы относительно оси равен нулю. Зависимость между моментами силы относительно точки и оси, проходящую через эту точку. Аналитическое выражение моментов силы относительно координатных осей. Главные моменты системы сил, произвольно расположенных в пространстве, относительно точки и относительно оси. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару. Зависимость между главными моментами системы сил относительно точки и оси, проходящей через эту точку. Момент силы и главный момент системы сил, лежащих в одной плоскости. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару.

2 Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Система сил, произвольно расположенных в пространстве

Определение главного вектора и главного момента системы сил, произвольно расположенных на плоскости. Возможные случаи приведения сил, произвольно расположенных на плоскости. Теорема Вариньона о моменте

равнодействующей плоской системы сил. Условия равновесия для сил, произвольно расположенных на плоскости. Основные уравнения равновесия плоской системы сил. Сложение параллельных сил на плоскости. Главный вектор системы параллельных сил. Условия равновесия системы параллельных сил на плоскости. Основные уравнения равновесия параллельных сил на плоскости. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Определение реакций опор составных конструкций. План решения задачи на определение реакций опор составной конструкции. Рычаг. Устойчивость при опрокидывании. Коэффициент устойчивости. Сцепление и трение скольжения. Коэффициент сцепления. Коэффициент трения скольжения. Угол трения. Область равновесия. Равновесие сил, приложенных к твёрдому телу при наличии сил сцепления.

Определение главного вектора и главного момента системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Возможные случаи приведения сил, произвольно расположенных в пространстве. Условия равновесия сил произвольно расположенных в пространстве. Уравнения моментов сил относительно осей координат. Уравнения проекций сил на оси координат. Приведение системы сил к равнодействующей силе. Теорема о моменте равнодействующей силы (Теорема Вариньона). Приведение произвольной системы сил к двум скрещивающимся силам или к силовому винту.

3 Центр тяжести

Последовательное сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Определение радиуса-вектора и координат центра параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Центр тяжести линии. Вспомогательные теоремы для определения положения центра тяжести. Определение положения центра тяжести плоской фигуры по центрам тяжести её частей. Способ отрицательных площадей. Способ отрицательных объёмов. Центр тяжести площади треугольника, трапеции, сектора круга. Центр тяжести дуги окружности, объёма четырёхгранной пирамиды.

4 Кинематика точки

Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета.

Траектория, скорость, ускорение. Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Уравнения движения точки в декартовых координатах. Определение скорости точки при задании её движения векторным способом. Вектор скорости точки. Определение скорости точки при задании её движения естественным способом. Проекция скорости на касательную к траектории. Определение скорости точки при задании её движения координатным способом. Проекция скорости точки на неподвижные оси декартовых координат. Определение ускорения точки при задании её движения векторным способом. Вектор ускорения точки. Определение ускорения точки при задании её движения координатным способом. Проекция ускорения точки на неподвижные оси декартовых координат. Естественные координатные оси. Вектор кривизны. Определение ускорения точки при

задании её движения естественным способом. Касательное и нормальное ускорение точки. Классификация движения точки по ускорениям её движения.

5 Простейшие движения твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение

Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Уравнение равномерного вращения тела. Уравнение равнопеременного вращения тела. Скорости и ускорения точек твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторные выражения вращательной скорости, вращательного и центростремительного ускорений. Передаточные механизмы.

Уравнения сферического движения твёрдого тела. Теорема о перемещении твёрдого тела, имеющую одну неподвижную точку. Угловая скорость тела. Угловое ускорение тела при сферическом движении. Скорости точек твёрдого тела при сферическом движении. Проекция скорости точки тела на оси декартовых координат. Ускорения точек твёрдого тела при сферическом движении.

6 Движение свободного твердого тела

Разложение движения свободного твёрдого тела на поступательное движение вместе с полюсом и сферическое движение вокруг полюса. Уравнение движения свободного твёрдого тела. Теорема о скоростях точек свободного твёрдого тела и её следствия. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса. Теорема об ускорениях точек свободного твёрдого тела.

7 Динамика свободной материальной точки. Система материальных точек. Твёрдое тело. Масса и момент инерции системы. Центр масс

Предмет динамики. Краткий исторический обзор развития динамики. Законы Галилея-Ньютона. Система единиц механических величин.

Дифференциальное уравнение движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Свободное падение тела без учёта сопротивления воздуха. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, без учёта сопротивления воздуха. Количество движения и момент количества движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии.

Силы, действующие на точки механической системы. Центр масс системы материальных точек и его координаты. Твёрдое тело. Моменты инерции твёрдого тела. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции твёрдого тела относительно параллельных осей. Определение моментов инерции однородных тел относительно осей, проходящих через их центр масс. Формула вычисления момента инерции твёрдого тела относительно любой оси, проходящей через начало координат. Центробежные моменты инерции. Эллипсоид инерции. Определение осевых и центробежных моментов инерции твёрдого тела.

8 Общие теоремы динамики системы. Принцип возможных перемещений

Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс системы. Примеры, иллюстрирующие теорему о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы и её применение к сплошной среде. Теорема Эйлера. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Теорема о кинетической энергии механической систем в общем случае её движения (теорема Кенига). Кинетическая энергия твёрдого тела. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Механический коэффициент полезного действия машины.

Обобщённые координаты и число степеней свободы. Возможные (виртуальные) перемещения механической системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к простейшим машинам. Принцип возможных перемещений в случае движения системы.

9 Общее уравнение динамики

Общее уравнение динамики. Обобщённые силы. Выражение обобщённых сил через проекции сил на неподвижные оси декартовых координат. Общее уравнение динамики в обобщённых силах. Условия равновесия консервативной системы сил. Понятие об устойчивости состояния покоя механической системы с одной степенью свободы. Условия равновесия системы в обобщённых координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнение Лагранжа второго рода для консервативной системы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля	ОПК-5.1
Практические занятия	Проверка правильности решения задач (РГР)	ОПК-5.3
Самостоятельная работа	Тестирование	ОПК-5.2, ОПК-5.3

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

Выбрать один правильный ответ

1. Аксиома параллелограмма сил декларирует, что две силы, приложенные к телу в точке:

1. Можно заменить одной – равнодействующей.
2. Двигают тело прямолинейно и равномерно.
3. Можно сложить алгебраически с учетом знаков.
4. Взаимно уничтожаются.

2. Которая из величин является скаляром:

1. Кинетическая энергия.
2. Момент инерции.
3. Скорость.
4. Масса.

3. Силы параллельны, если:

1. Векторы их направлены в разные стороны.
2. Они не имеют равнодействующей.

3. Параллельные линии их действия.
4. Линии их действия проходят через одну точку.

4. Характеристики силы:

1. Верного ответа нет;
2. Величина, линия действия, направление действия;
3. Точка приложения, границы изменения, скорость изменения;
4. Величина, точка приложения, линия действия, направление действия.

5. Не изменяя действия силы на тело, можно ли перенести ее параллельно в другую точку?

1. Нет.
2. Можно, прибавив пару сил с моментом, который равен моменту силы относительно точки и направлен в противоположную сторону.
3. Да, без ограничений.
4. Можно, прибавив еще одну силу так, чтобы образовалась пара сил направленная в противоположную сторону.

6. Вам необходимо нагружать узел, собранный с гарантированным натягом. Как можно нагружать данное соединение?

1. Только осевой силой.
2. Только крутящим моментом.
3. Только изгибающим моментом.
4. Осевой силой, крутящим и изгибающим моментами одновременно.

7. Вам необходимо определить реакцию в жесткой заделке. Какую из форм уравнений следует использовать?

1. $\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0, \Sigma M_A = 0$
2. $\Sigma F_x = 0, \Sigma M_A = 0, \Sigma M_B = 0$
3. $\Sigma M_A = 0, \Sigma M_B = 0, \Sigma M_C = 0$
4. нет правильного ответа

8. К горизонтальной зубчатой рейке массой 2,5 кг приложена переменная сила $F = 9t^2$. Зубчатое колесо, находящееся в зацеплении с зубчатой рейкой, имеет радиус 0,4 м и момент инерции относительно неподвижной оси вращения, равный 2 кг • м². Тогда в момент времени 1 с угловое ускорение шестерни равно...

1. 1,5
2. 2,1
3. 0,6
4. 2,5

Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям:

1. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей плоской системы сил.
2. Условия равновесия для сил, произвольно расположенных на плоскости.
3. Основные уравнения равновесия плоской системы сил.
4. Сложение параллельных сил на плоскости. Главный вектор системы параллельных сил.
5. Условия равновесия системы параллельных сил на плоскости.
6. Основные уравнения равновесия параллельных сил на плоскости.
7. Как определить главный вектор и главный момент системы сил, произвольно расположенных в пространстве.
8. Перечислите возможные случаи приведения сил, произвольно расположенных в пространстве.

Примеры индивидуальных (домашних) заданий:

Задача 1. Плоская система трех сил находится в равновесии. Заданы модули сил $F_1 = 3 \text{ Н}$ и $F_2 = 2 \text{ Н}$, а также углы, образованные векторами сил F_1 и F_2 с положительным направлением горизонтальной оси Ox , соответственно равные 15° и 45° . Тогда модуль силы F_3 равен... (ответ 4,84)

Задача 2. Три вертикальных троса удерживают конструкцию весом 6 кН. Если натяжения двух тросов равны 1,75 кН. Чему равно натяжение третьего троса в кН (ответ 2,5)

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных/окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

Выберите один правильный ответ.

1. Тело массой 10 кг движется поступательно по горизонтальной плоскости. Каждая точка тела движется по окружности радиуса 0,5 м с постоянной скоростью 1,5 м/с. Тогда модуль горизонтальной составляющей главного вектора внешних сил, действующих на тело, равен...

1. 45
2. 53
3. 39
4. 52

2. Коэффициент трения скольжения между поверхностями определяется:

1. Нормальным давлением в контакте.
2. Физическим состоянием поверхностей.
3. Площадью контакта поверхностей.
4. Активными силами, которые действуют на тело.

3. Произведение постоянной силы на перемещение точки ее приложения - это:

1. Работа силы.
2. Кинетическая энергия.
3. Мощность.
4. Количество движения точки.

4. Аксиома параллелограмма сил декларирует, что две силы приложенные к телу в точке:

1. Можно заменить одной – равнодействующей.
2. Двигают тело прямолинейно и равномерно.
3. Можно сложить алгебраически с учетом знаков.
4. Взаимно уничтожаются.

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Аксиомы статики.
2. Основные типы связей, реакции связей.
3. Сходящаяся система сил. Уравнения равновесия.
4. Правило трех сил.
5. Момент силы относительно точки.
6. Теорема об эквивалентности пар₉ лежащих в одной плоскости.
7. Теорема об эквивалентности пар₇ лежащих в параллельных плоскостях.
8. Сложение плоских пар.

10. Теорема о сложении двух пар, лежащих в пересекающихся плоскостях.
17. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия.
18. Приведение пространственной системы сил к данному центру.
19. Главный вектор и главный момент пространственной системы сил.
20. Теорема о моменте равнодействующей плоской и пространственной системы сил.
24. Уравнения равновесия пространственной параллельной системы сил.
25. Зависимость между главными моментами относительно разных центров приведения.
29. Моменты силы относительно координатных осей.
31. Трение.
32. Определение скорости точки при задании ее движения в криволинейных координатах.
33. Основные виды связей и их реакции.
34. Число степеней свободы твердого тела в общем и частных случаях его движения.
35. Поступательное движение твердого тела. Число степеней свободы, уравнения движения. Скорости и ускорения точек тела.
36. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Векторные и скалярные формулы для скоростей и ускорений точек тела.
37. Свободное движение твердого тела. Скорости и ускорения его точек.
38. Векторные и скалярные формулы для скоростей и ускорений точек тела при его вращении вокруг неподвижной точки.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2, Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
3 семестр				
Тестирование	5	10	10	25
Правильность решения задач (РГР)	10	10	5	25
Итого (максимум за период)	15	20	15	50
экзамен				50
Итого				100

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В.Мещерский.—51-е, стер. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2786>
2. Теоретическая механика: [Электронный ресурс] :Учебник / В.Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-48-3, 700 экз. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 720 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/180> Старовойтов, Э.И. Теоретическая механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/594937>
2. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. - 11-е изд., стер.— СПб. : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2>

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических работ

1. Яблонский А.А. Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика [Текст] : учебник для студ. вузов по техн. спец. - 16-е изд, стер. - М. : КноРус, 2011. - 608 с.

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Blackboard Learning Management System

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы.
URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы.
URL: <http://ibooks.ru/>.

3. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL:
<http://library.kai.ru/>.

4. Информационная справочная система в области технического урегулирования «Техэксперт».

5. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства «Elsevier». URL:
www.knovel.com.

6. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для лекционных занятий (№104)	Мебель, специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (№103)	Специализированная мебель, технические средства обучения (персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду; лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3

		Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System)
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№233, №235)	Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	– Scilab – пакет прикладных математических программ		Свободно распространяемое
2	– Microsoft Windows 7 Professional или Microsoft Windows 10 Pro (в зависимости от конфигурации компьютера),		Лицензионное
3	– Microsoft Office профессиональный 2010 или Microsoft Office Professional Plus 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),		Лицензионное
4	– Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows		Лицензионное
5	– MATLAB Academic, – Siemens NX Academic Bundle		Лицензионное

Core+CAD, CAM, CAE, Teamcenter Unified Academic, – Solid Works Education Edition, – АСКОН Компас-3D V17, – Mathcad Academic 14.0, – MSC.Software University Structures+Motion Bundle, – Altium Designer, – ANSYS Academic		
---	--	--

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

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

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрением** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину

6.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		
2025/2025		
2025/2026		