

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Воркутинский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВФ УГТУ

Л. П. Полякова

(И. О. Фамилия)

(подпись)

22 " февраля 20 24 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20__ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20__ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20__ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Теоретическая механика**

Кафедра недропользования, строительства и менеджмента

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки (программа): Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Форма обучения: очная

Курс(ы) 2



Семестр(ы) 4

Год начала подготовки 2024

Рабочая программа по дисциплине **Теоретическая механика** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 № 96 учебным планом, одобренным Учебно-методическим советом университета (заседание УМС от 27.02.2024, протокол № 03).

Разработчик
Доцент каф. НСиМ

 Н. Н. Даль

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			Ученого совета филиала		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
протокол от 16.01.2024 № 6	Полякова Л. П.		протокол от 21.02.2024 № 7	Полякова Л. П.	

Согласовано:

Руководитель ОПОП
Старший преподаватель каф. НСиМ,
канд. техн. наук

 В. А. Михайлов

**Аннотация рабочей программы по дисциплине
«Теоретическая механика»**

Цель преподавания дисциплины

- приобретение базовых знаний в области теоретической механики, способствующих успешному освоению различных специальных дисциплин (сопротивление материалов, Строительная геотехнология, Механика, Прикладная механика и т.д.);
- развитие навыков инженерного мышления у будущих специалистов

Задачи изучения

- развитие логических, познавательных и творческих способностей студентов,
- умение применять законы и теоремы теоретической механики к решению технических задач.

В ходе изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

УК – 1, ОПК-4;

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе:

- приобретение базовых знаний в области теоретической механики, способствующих успешному освоению различных специальных дисциплин (сопротивление материалов, Строительная геотехнология, Механика, Прикладная механика и т.д.);
- развитие навыков инженерного мышления у будущих специалистов.

1.2 Задачи изучения:

- развитие логических, познавательных и творческих способностей студентов,
- умение применять законы и теоремы теоретической механики к решению технических задач.

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

№ п/п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
Универсальные (УК)		
1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	УК-1
Общепрофессиональные (ОПК)		
2	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;

уметь: применять знания, полученные по теоретической механике при изучении дисциплин профессионального цикла (сопротивление материалов);

владеть: основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

быть способным: объяснить основные законы движения и равновесия материальных тел с позиций теоретической механики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:

- Элементарная математика: алгебра, геометрия, тригонометрия.
- Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения первого и второго порядка, ряды.
- Векторная алгебра: дифференциальная геометрия.
- Физика (раздел «механика»).
- Начертательная геометрия (ортогональные и аксонометрические проекции).

2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины

Является базовой для дисциплин: механика грунтов, техническая механика; сопротивление материалов.

3. Структура и содержание дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины: зачетные единицы – 4,
часы – 144.

3.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
4	144	58	18	-	36	2	2	59	27		+	
ИТОГО	144	58	18	-	36	2	2	59	27		+	

3.1.1.Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	в том числе			СРС
				лекции	практические	лабораторные	
РАЗДЕЛ 1.Статика	32	УК-1, ОПК-4,	16	6	10		16
Тема 1.1 Введение.	4		3	1	2	-	1
Тема 1.2 Основные понятия статики						-	
Тема 1.3 Система сходящихся сил						-	
Тема 1.4 Теория пар сил. Произвольная пространственная система сил	4		3	1	2	-	1
Тема 1.5 Приведение произвольной системы сил к данному центру	5		1	1	-	-	4
Тема 1.6 Произвольная плоская система сил	5		3	1	2	-	2
Тема 1.7 Равновесие системы тел	9		5	1	4	-	4
Тема 1.8 Центр параллельных сил и центр тяжести	5		1	1	-	-	4
РАЗДЕЛ 2.Кинематика	37		17	5	12		20
Тема 2.1 Кинематика точки	7		3	1	2	-	4
Тема 2.2 Кинематика твердого тела	7		3	1	2	-	4
Тема 2.3 Плоскопараллельное движение твердого тела	9		5	1	4	-	4
Тема 2.4 Сферическое движение твердого тела.	9		5	1	4	-	4
Тема 2.5 Сложное движение точки и тела	5		1	1	-	-	4
РАЗДЕЛ 3. Динамика	44		21	7	14		237
Тема 3.1 Предмет динамики	2		-	-	-	-	
Тема 3.2 Динамика точки	7		5	1	4	-	2
Тема 3.3 Относительное движение материальной точки	7		7	1	6	-	4
Тема 3.4 Динамика механической системы	9		5	1	4	-	4
Тема 3.5 Общие теоремы динамики точки и системы.	5		1	1	-	-	4
Тема 3.6 Общие теоремы динамики точки и системы	4		1	1	-	-	3
Тема 3.7 Принцип Даламбера для точки и системы	5		1	2	-		4
ИЗ	2	х	х	х	х	х	х
АК	2	х	х	х	х	х	х
Контроль	27	х	х	х	х	х	х
Всего часов	144	х	54	18	36	х	59

3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)

№ темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Кол-во часов
	Раздел 1. Статика		6
1.1	Введение	Теоретическая механика и ее место среди естественных наук. Цели и задачи теоретической механики	1
1.2	Основные понятия статики	Предмет статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Основные виды связей.	
1.3	Система сходящихся сил.	Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия	
1.4	Теория пар сил. Произвольная пространственная система сил	Теорема о трех силах. Момент силы относительно центра. Пара сил. Момент пары. Теорема об эквивалентности пар, сложения пар.	1
1.5	Приведение произвольной системы сил к данному центру	Метод Пуансон. Основная теорема статики. Главные вектор и главный момент системы	1
1.6	Произвольная плоская система сил	Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Условия равновесия.	1
1.7	Равновесие системы тел	Статистически определяемые и статистически неопределяемые системы. Равновесие при наличии трения.	1
1.8	Центр параллельных сил и центр тяжести	Центр параллельных сил и его координаты. Способы определения центра тяжести тела.	1
	Раздел 2. Кинематика		5
2.1	Тема 9 Кинематика точки	Предмет кинематики. Способы задания движения точки и связь между ними. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.	1
2.2	Тема 10 Кинематика твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Кинематические характеристики вращательного движения. Скорость и ускорения точек тела при вращательном движении.	1
2.3	Тема 11 Плоскопараллельное движение твердого тела	Уравнения движения плоской фигуры. Кинематические характеристики плоского движения. МЦС. Определение скоростей при плоском движении. Определение ускорений. МЦУ.	1
2.4	Тема 12 Сферическое движение твердого тела.	Углы Эйлера. Уравнения движения. Скорости и ускорения точек тела при сферическом движении.	1
2.5	Тема 13 Сложное движение точки и тела	Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения. Сложение движений твердого тела	1
	Раздел 3. Динамика		76
3.1	Тема 14 Предмет динамики	Основные понятия и определения. Законы динамики точки. Задачи динамики.	-
3.2	Тема 15 Динамика точки	Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. Решение первой и второй задач динамики точки. Примеры интегрирования.	1

3.3	Тема 16 Относительное движение материальной точки	Решение второй задачи динамики точки для относительного движения	1
3.4	Тема 17 Динамика механической системы	Классификация сил. Внутренние силы и их свойства. Центр масс системы и ее координаты. Момент инерции твердого тела, радиус инерции. Теорема Гюйгенса. Примеры вычисления моментов инерции твердых тел.	1
3.5	Тема 18 Общие теоремы динамики точки и системы.	Дифференциальные уравнения динамики системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Их следствия.	1
3.6	Тема 19 Общие теоремы динамики точки и системы	Кинетический момент точки и системы. Теорема об изменении кинетического момента и ее следствие. Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия.	1
3.7	Тема 20 Принцип Даламбера для точки и системы	Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.	2
		ВСЕГО	18

3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№ темы	Наименование темы	Основное содержание вопроса	Объем в часах	Литература
1.1	Введение.	Теоретическая механика и ее место среди естественных наук.	1	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4
1.2	Основные понятия статики	Предмет статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Основные виды связей.		ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4
1.3	Система сходящихся сил.	Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия		ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М-3-4
1.4	Теория пар сил. Произвольная пространственная система сил	Теорема о трех силах. Момент силы относительно центра. Пара сил. Момент пары. Теорема об эквивалентности пар, сложения пар.	1	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4
1.5	Приведение произвольной системы сил к данному центру	Метод Пуансон. Основная теорема статики. Главные вектор и главный момент системы	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4
1.6	Произвольная плоская система сил	Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Условия равновесия.	2	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4
1.7	Равновесие системы тел	Статистически определимые и статистически неопределимые системы. Равновесие при наличии трения.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М-3-4
1.8	Центр параллельных сил и центр тяжести.	Центр параллельных сил и его координаты. Способы определения центра тяжести тела.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4

2.1	Кинематика точки	Предмет кинематики. Способы задания движения точки и связь между ними. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4
2.2	Кинематика твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Кинематические характеристики вращательного движения. Скорость и ускорения точек тела при вращательном движении.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 1-2
2.3	Плоскопараллельное движение твердого тела	Уравнения движения плоской фигуры. Кинематические характеристики плоского движения. МЦС. Определение скоростей при плоском движении. Определение ускорений. МЦУ.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4
2.4	Сферическое движение твердого тела.	Углы Эйлера. Уравнения движения. Скорости и ускорения точек тела при сферическом движении.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8
2.5	Сложное движение точки и тела	Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения. Сложение движений твердого тела	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 1-2
3.1	Предмет динамики	Основные понятия и определения. Законы динамики точки. Задачи динамики.	2	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8
3.2	Динамика точки	Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. Решение первой и второй задач динамики точки. Примеры интегрирования.	2	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8
3.3	Относительное движение материальной точки	Решение второй задачи динамики точки для относительного движения	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8
3.4	Динамика механической системы	Классификация сил. Внутренние силы и их свойства. Центр масс системы и ее координаты. Момент инерции твердого тела, радиус инерции. Теорема Гюйгенса. Примеры вычисления моментов инерции твердых тел.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 1-2
3.5	Общие теоремы динамики точки и системы.	Дифференциальные уравнения динамики системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Их следствия.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8
3.6	Общие теоремы динамики точки и системы	Кинетический момент точки и системы. Теорема об изменении кинетического момента и ее следствие. Работа силы. Теорема об	3	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8

		изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия.		
3.7	Принцип Даламбера для точки и системы	Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.	4	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8
		ВСЕГО	59	

3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах

№ темы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров)	Кол-во часов
1.1-1.3	Система сходящихся сил	Замена связей реакциями. Сложение и разложение сходящихся сил в плоскости. Равновесие плоской системы сходящихся сил. Сложение и разложение сходящихся сил в пространстве. Равновесие пространственной системы сходящихся сил.	2
1.4	Плоская система сил	Момент силы относительно точки. Момент пары сил. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Приведение к простейшему виду Равновесие плоской системы параллельных сил. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие тела с учетом трения скольжения. Равновесие тела с учетом трения качения.	2
1.6	Фермы	Статически определимые и статически неопределимые фермы. Ненагруженные стержни. Способ вырезания узлов. Способ сечений.	2
1.7	Пространственная система сил	Момент силы относительно оси и точки. Пары сил, расположенные в пространстве. Главный момент произвольной пространственной системы сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру и к простейшему виду. Равновесие пространственной системы параллельных сил. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Равновесие системы тел под действием пространственной системы сил.	4
2.1	Кинематика точки	Траектория и положение точки в прямоугольной системе координат. Скорость точки в прямоугольной системе координат. Постоянное ускорение точки в прямоугольной системе координат. Переменное ускорение точки в прямоугольной системе координат. Уравнение движения и скорость точки при естественном способе задания движения. Касательное ускорение точки. Нормальное ускорение точки. Ускорение точки при естественном способе задания движения. Задание движения точки в полярных координатах.	2
2.2	Поступательное и вращательное движение	Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точек тела. Преобразование поступательного и вращательного движения тела в механизмах.	2

2.3	Плоскопараллельное движение твердого тела	Уравнения движения плоской фигуры. Угловая скорость плоской фигуры. Угловое ускорение плоской фигуры. Скорость точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей с помощью мгновенного центра скоростей. Ускорения точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.	4
2.4	Сферическое движение и общий случай движения твердого тела	Сферическое движение. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорости и ускорения точек твердого тела, имеющего одну и неподвижную точку. Общий случай движения твердого тела.	4
3.2	Теоремы о движении центра масс и об изменении количества движения и кинетического момента	Теорема о движении центра масс. Импульс силы. Количество движения. Теорема об изменении количества движения. Моменты инерции. Момент количества движения. Теорема об изменении кинетического момента.	4
3.3	Теоремы об изменении кинетической энергии	Работа и мощность силы. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и твердого тела при поступательном движении. Кинетическая энергия твердого тела. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	6
3.4	Динамика твердого тела	Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела	4
ВСЕГО			36

3.1.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Номер работы	Наименование лабораторной работы	Объем в часах
	Не предусмотрено	

1.1. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.3. Перечень тем РГР

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.4. Перечень тем рефератов

№№ п-п	Наименование проекта (работы)

3.5. Перечень тем контрольных работ

№№ п-п	Наименование проекта (работы)

3.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий

Семестр	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Вид используемой интерактивной образовательной технологии	Формируемая компетенция	Количество часов
4	Лекции	Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями	УК-1, ОПК-4,	16
4	Практические занятия	Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения		16

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1. Основная и дополнительная литература

№№ п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
основная литература:				
ОЛ-1	Бурчак, Г. П. Теоретическая механика : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/9955 . - ISBN 978-5-16-009648-3. - Текст : электронный	УП	2018	https://znaniu.m.com/catalog/product/942814
ОЛ-2	Цивильский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / Цивильский В.Л., - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с.: - ISBN 978-5-906923-71-4. - Текст : электронный	У	2018	https://znaniu.m.com/catalog/product/93953150
ОЛ-3	Цивильский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / В.Л. Цивильский. - Москва: Высш. школа, 2001. - 319 с.- (Высшая школа). – Текст: непосредственный	У	2001	50
ОЛ-4	Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики: Учебник/ С. М. Тарг.- 12-е изд, стер.- Москва: Высш. школа, 2002. - 416 с.- (Высшая школа). – Текст: непосредственный	У	2002	40
ОЛ-5	Мкртычев, О. В. Теоретическая механика. Практикум : учебное пособие / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0547-4. - Текст : электронный	УП	2020	https://znaniu.m.com/catalog/product/1078351
дополнительная литература:				
ДЛ-6	Кирсанов, М. Н. Теоретическая механика. Сборник задач : учеб. пособие / М.Н. Кирсанов. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 430 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010026-5. - Текст : электронный.	УП	2018	https://znaniu.m.com/catalog/product/951724
ДЛ-7	Кирсанов, М. Н. Решебник. Теоретическая механика / М. Н. Кирсанов ; под ред. А. И. Кириллова. - 2-е изд., испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 384 с. - ISBN 978-5-9221-0748-8. - Текст : электронный	Др	2008	https://znaniu.m.com/catalog/product/544651

ДЛ-8	Поляхов, Н. Н. Теоретическая механика: Учебник/ Н. Н. Поляхов, С. А. Зегажда, М. П. Юшков- 2-е изд, перераб. и доп. - Москва: Высш. школа, 2000 - 592 с.- (Высшая школа). – Текст: непосредственный	У	2000	40
------	---	---	------	----

4.2.Методические пособия и указания

№№ п-п	Наименование	Год издания (состава)	Кол-во экз.
М-1	Чувашов, А. А. Теоретическая механика. Алгоритмы решения задач : методические указания к решению задач / А. А. Чувашов, В. Л. Савич. – Ухта: УГТУ, 2022. – 34 с. – Текст : электронный.	2022	https://lib.ugtu.net/book/41937/
М-2	Савич, В. Л.С 13 Теоретическая механика. Рабочая тетрадь [Текст] : учеб. пособие /В. Л. Савич, М. Н. Коновалов, С. В. Крючков. – Ухта: УГТУ, 2018. –112 с.	2018	https://lib.ugtu.net/book/41266/
М-3	Савич, В. Л.Курс лекций по технической механике. В 2 ч. Ч. 1 (теоретическая механика): метод. указания / В. Л. Савич. – Ухта : УГТУ, 2011. – 43 с.	2011	https://lib.ugtu.net/book/5602/

5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

teoretmeh.ru:

Просмотр учебных фильмов по теоретической механике:

Введение. История науки

Связи и их реакции

Аксиомы статики

Равновесие системы сил

Пары сил

Трение скольжения и качения

Моменты сил

Расчет ферм на основе принципа возможных перемещений⁹

Параллельные силы

Виды движения тела

Поступательное и вращательное движение твердого тела

Плоскопараллельное движение твердого тела

Сложное движение точки и тела

Сложное движение точек механизмов и передач

Динамика точки. Законы Ньютона

Силы в природе. Всемирное тяготение

Относительность движения

Импульс силы. Закон сохранения импульса

Работа. Энергия

Прямолинейные колебания точки

Колебания механических систем

Динамика системы и твердого тела

Количество движения системы

Кинетическая энергия системы

Принцип возможных перемещений

Гироскопы

Удар

5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наглядные и другие пособия и ТСО

КУ20-01 Опорная поверхность, невесомый стержень

КУ20-02 Трос, нить, цепь

КУ20-03 Жесткая заделка

КУ20-04 Цилиндрический шарнир

КУ20-05 Проекция силы на ось и на плоскость

КУ20-06 Момент силы относительно оси

КУ20-07 Равновесие системы сил

КУ20-08 Статистически определяемые системы

КУ20-09 Сухое трение

КУ20-10 Центр тяжести

КУ20-11 Сферический шарнир

КУ20-12 Оси естественного трехгранника

КУ20-13 Поворотное ускорение

КУ20-14 Сложное движение точки

КУ20-15 Поступательное движение тела

КУ20-16 Законы динамики точки

КУ20-17 Вращательное движение тела

КУ20-18 Условия равновесия пространственной системы сил

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «УГТУ»

Воркутинский филиал УГТУ

Кафедра недропользования, строительства и менеджмента

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретическая механика

Направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр

Год поступления 2024

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Семестр 4, Разделы 1-3	Знать: основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы; критерии выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения); Уметь: применять те методы механики, которые применяются в прикладных дисциплинах; прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; определять основные параметры инженерных систем здания для расчетов и технико-экономического обоснования строительства объектов и его сметной стоимости в рамках своей профессиональной деятельности Владеть: навыками построения и исследования математических и механических моделей технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий, а также решения типовых задач по статике, кинематике и динамике, применяя опыт компьютерного моделирования механических систем; навыками определения стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте в рамках своей профессиональной деятельности.

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	Темы 1.1-3.7	УК-1, ОПК-4	экзамен	Вопросы для собеседования, задачи для контроля знаний, тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
УК-1, ОПК-4,	<i>Знать</i> элементы	<i>Пороговый уровень</i>	основные понятия, элементы, стандартные методы расчетов на прочность деталей;

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	сопротивления материалов	(обязательный)	определения основных механических величин, размерности, понимая их смысл и значение при выборе исходных данных для проектирования здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения;
		<i>Повышенный уровень</i> (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> методы проверочных расчетов на прочность деталей и конструкций с учетом профессиональной специфики; основные типовые методы и практические приемы расчета реальных конструкций и их элементов из различных материалов в соответствии с техническими условиями
	Уметь выполнять технические требования при проектировании элементов конструкций	<i>Пороговый уровень</i> (обязательный)	<i>Уметь</i> выполнять стандартные технические расчеты деталей и элементов конструкций; использовать справочную литературу и нормативные документы, выбирая исходные данные для составления расчетных схем при проектировании здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения
		<i>Повышенный уровень</i> (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> самостоятельно и оптимально организовать выбор технических параметров деталей и элементов конструкций; выбирать наиболее рациональный метод расчета типовых элементов инженерных систем при различных воздействиях с учетом реальных свойств конструкционных материалов, используя современную вычислительную технику
	Владеть навыками составления конструкторской документации	<i>Пороговый уровень</i> (обязательный)	<i>Владеть</i> стандартными навыками построения технических расчетов стандартными техническими средствами; навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия движения механических систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями
		<i>Повышенный уровень</i> (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками составления технических проектов, модифицировать комбинировать технические способы для достижения цели; навыками применения стандартных прикладных программных средств для выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения

4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Основным средством формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания, представляющие собой базу для проведения практических работ, собеседования и экзаменов.

Компетентностно-ориентированные задания по дисциплине «Теоретическая механика» могут быть скомпонованы в форме банка тестовых заданий по соответствующим разделам изучаемого материала.

Для текущего и промежуточного контроля используются практические работы и проверка уровня сформированности требуемых компетенций в ходе практических занятий и собеседования по дисциплине.

Итоговый контроль проходит в форме семестрового экзамена.

4.1. Вопросы для собеседования

Вопросы по статике

- В каком случае момент силы относительно данной точки равен нулю?
- В каком случае произвольная пространственная система сил приводится к динамическому винту. Как в этом случае должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил?
- В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
- В чем состоит метод отрицательных масс и метод разбиения на части при определении координат центра тяжести.
- Виды связей и замена их реакциями.
- Главный вектор и главный момент системы сил.
- Дайте определение алгебраической величины момента силы относительно некоторого центра.
- Дайте определение алгебраического момента силы относительно некоторого центра. Поясните на рисунке как определить плечо силы и знак момента.
- Дайте определение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.

Вопросы по кинематике

- Абсолютная, относительная и переносная скорости точек. Теорема сложения скоростей в сложном движении точки.
- Абсолютное, относительное и переносное ускорения точки. Теорема сложения ускорений в сложном движении точки (теорема Кориолиса)
- Будет ли равно нулю ускорение в точке МЦС?
- В каких случаях ускорение Кориолиса обращается в ноль?
- В какой плоскости расположено ускорение точки и чему равны его проекции на естественные координатные оси?
- В какой плоскости трёхгранника естественной системы координат расположен вектор ускорения?
- В каких случаях движения точки обращаются в ноль: а) касательное ускорение; в) нормальное ускорение; с) полное ускорение?
- В чем состоит теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку?

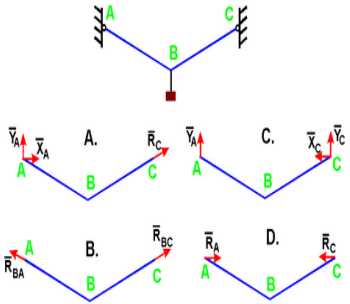
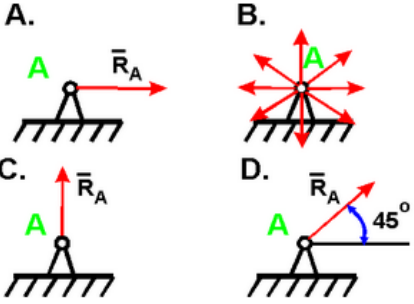
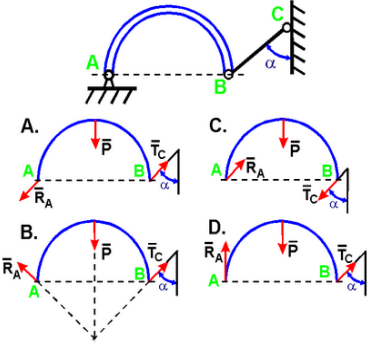
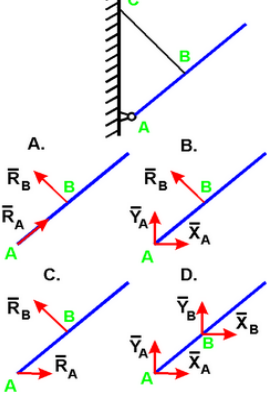
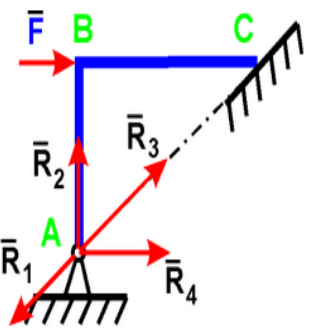
Вопросы по динамике

- Аналитическое задание связи, классификация связей.
- В чем состоит принцип Даламбера для материальной точки?
- В чем состоит принцип Даламбера для механической системы?
- В чем состоит физический смысл диссипативной функции. Запишите соответствующую формулу.
- Влияние сил сопротивления на движение механических систем. Обобщенные силы, отвечающие силам вязкого трения. Функция Релея.
- Возможные и действительные перемещения.
- Вывести дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
- Вывести дифференциальное уравнение вынужденных колебаний механической системы с одной степенью свободы без учета сопротивления. Изложить его решение в случае отсутствия резонанса.

4.2 Примеры задач для контроля знаний студентов

1. Материальная точка движется по следующему закону: $x(t)=t$, $y(t)=t^2-2t$. Найти скорость, ускорение, касательное и нормальное ускорения точки и радиус кривизны траектории при $t=1$.
2. Материальная точка движется по следующему закону: $x(t)=\sin(2t)$, $y(t)=-2\cos(2t)$. Найти скорость, ускорение, касательное и нормальное ускорения точки и радиус кривизны траектории при $t=\pi$.
3. Найти скорость и ускорение точки А и скорость ползуна В кривошипно-шатунного механизма в положении, когда кривошип ОА перпендикулярен направляющей ползуна В, если угловая скорость и угловое ускорение кривошипа в данный момент времени равны ω и ε соответственно. Длина кривошипа ОА равна l . Направляющая ползуна проходит через точку О.
4. Найти скорость и ускорение ползуна В кривошипно-шатунного механизма в положении, когда кривошип ОА параллелен направляющей ползуна, а шатун АВ составляет с ней угла. Угловая скорость и угловое ускорение кривошипа в данный момент времени равны ω и ε соответственно. Длина кривошипа ОА равна l , длина шатуна АВ равна d .
5. Полая трубка в форме окружности радиуса R вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси Oz , содержащей диаметр окружности. В трубке находится маленький шарик массы m , который может двигаться внутри трубки без трения. Определить высоту h относительно нижней точки трубки для того положения шарика, в котором он может находиться в равновесии относительно трубки, а также нормальную реакцию, действующую на шарик в указанном положении.
6. Прямолинейный стержень своим концом О прикреплен к вертикальной оси Oz и составляет с ней угол α . На стержень надето колечко массы m , которое может скользить вдоль стержня без трения. Вся система вращается вокруг оси Oz , причем колечко находится в равновесии относительно стержня на расстоянии l от точки О, измеряемом вдоль стержня. Найти угловую скорость вращения системы и определить нормальную реакцию, действующую на колечко в указанном положении.
7. Маховик, вращавшийся вокруг неподвижной вертикальной оси с некоторой постоянной угловой скоростью ω_0 , начинает тормозиться под действием момента M_1 , развиваемого электрическим тормозом. Найти, через какое время маховик остановится, если его момент инерции относительно оси вращения равен J , момент трения в подшипниках постоянен и равен M_2 , а момент M_1 пропорционален угловой скорости $M_1=k\omega$.
8. Твердое тело, находившееся в покое, приводится во вращение вокруг неподвижной вертикальной оси постоянным моментом, равным M . При этом возникает момент сил сопротивления, пропорциональный квадрату угловой скорости: $M_1=a\omega^2$. Найти закон изменения угловой скорости и максимальную угловую скорость тела, если момент инерции тела относительно оси вращения равен J .

4.3. Примерные тестовые вопросы

<p>Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?</p>	
<p>- Укажите реакцию связи неподвижного шарнира.</p>	
<p>Точка А криволинейного бруса АВ - цилиндрический шарнир. К концу В привязана нить ВС. Укажите направление реакций опор А и В, если вес бруса Р.</p>	
<p>Укажите направления реакций связи в опоре А и невесомом стержне ВС</p>	
<p>Невесомый изогнутый стержень ABC закреплён шарниром А и опирается на гладкую поверхность в точке С. Определить направление реакции в точке А.</p>	

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка степени сформированности компетенций, а также уровня знаний, умений, навыков, приобретенных обучающимся по результатам изучения дисциплины, производится исходя из результатов работы студента за семестр и оценки полученной на экзамене.

Итоговый контроль- экзамен. проходит в виде теста. Тест включает 50 вопросов .

Критерии оценивания:

менее 50% правильных ответов – «неудовлетворительно»;

от 51% до 74% - «удовлетворительно»;

от 75% до 85% - «хорошо»;

более 85% - «отлично».

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение курса рассчитано на один семестр. В течение этого периода студент должен усвоить темы, указанные в таблице 3.1.1. в указанном порядке.

По завершении теоретического изучения каждого раздела студент выполняет практические работы. При подготовке к лекциям, практическим занятиям студентам рекомендуется использовать учебную и методическую литературу, указанную в таблицах 4.1 – 4.2.

Итоговый контроль по дисциплине проходит экзамена.