

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

Р.Р. Даминев

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(1684)Теоретическая и прикладная механика

Направление подготовки (специальность): **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность: **профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Механика и конструирование машин (МКМ);**

Трудоемкость дисциплины: **11 з.е. (396час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ доцент кафедры МКМ к.п.н. Ряхова А.Г.

Рецензент

_____ доцент кафедры МКМ к.т.н. Имаева Э.Ш.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механика и конструирование машин (МКМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 30.05.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Механика и конструирование машин (МКМ)_____В.Г. Афанасенко

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО_____И.Р. Кузеев

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Инженерная компьютерная графика; Математика; Физика; Химия; Электротехника и электроника

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Компьютерное моделирование технологических процессов в машиностроении; Механика жидкости и газа; Основы проектирования; Основы термодинамики и теплопередачи; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Технологическое оборудование

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
2	3	108	42	66	экзамен;
3	5	180	76	104	диф.зачет;
4	3	108	46	62	экзамен;
ИТОГО:	11	396	164	232	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
2	3	108	20	88	экзамен;
3	5	180	36	144	диф.зачет;
4	3	108	24	84	экзамен;
ИТОГО:	11	396	80	316	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	З(ОПК-1)	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, применяемый при определении типов движения твёрдых тел, условий равновесия твёрдых тел
		У(ОПК-1)	Уметь: определять законы движения материальных точек и тел, условия равновесия тел, систем тел и систем сил, действующих на точку и тела
		В(ОПК-1)	Владеть: навыками решения задач на определение механических характеристик движущихся тел, методами моделирования механических систем и отдельных тел инженерных конструкций, методами целенаправленного применения базовых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий в области естественных наук в про-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			фессииональной деятельности

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	164		42	76	46								
лекции (всего)	60		16	28	16								
-в т.ч. лекции on-line курс	32		4	24	4								
практические занятия (ПЗ)	78		20	38	20								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	16		6	8	2								
лабораторные работы (ЛР)	12			8	4								
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	14		6	2	6								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	232		66	104	62								
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	30		10	12	8								
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	109		23	71	15								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	40		10	14	16								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	53		23	7	23								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												

освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	396		108	180	108								

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	80		20	36	24								
лекции (всего)	28		8	14	6								
-в т.ч. лекции on-line курс	16		2	12	2								
практические занятия (ПЗ)	34		6	18	10								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	18		2	10	6								
лабораторные работы (ЛР)	4			2	2								
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	14		6	2	6								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	316		88	144	84								
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	30		10	12	8								
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	212		48	118	46								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	21		7	7	7								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	53		23	7	23								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												

ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	396		108	180	108								
---------------------	-----	--	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Кинематика. Статика.	2	16	20		66	102	З(ОПК-1)
2	Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	3	28	38	8	104	178	У(ОПК-1)
3	Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	4	16	20	4	62	102	В(ОПК-1)
	ИТОГО:		60	78	12	232	382	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Кинематика. Статика.	2	8	6		88	102	З(ОПК-1)
2	Динамика. Основные понятия сопротивления	3	14	18	2	144	178	У(ОПК-1)

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	тивле- ния ма- териалов.							
3	Проч- ностные расчёты элемен- тов констру- кций и деталей механиз- мов.	4	6	10	2	84	102	B(ОПК- 1)
	ИТОГО:		28	34	4	316	382	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Кинематика. Ста- тика.	Кинематика точки и твёрдо- го тела Теоретическая механика и её ме- сто среди есте- ственных наук. Кинематика. Ки- нематика точки. Способы задания движения точки (векторный, есте- ственный, коор- динатный). Кине- матические ха- рактеристики движения точки. Естественная си- стема координат. Уравнения рав- номерного и рав- нопеременного движения точки. Виды движения твёрдых тел. По- ступательное движение. Теоре- ма о траекториях, скоростях и уско- рениях точек по- ступательно дви- жущегося тела. Вращательное движение твёр- дого тела. Кине-	8		4

		математические характеристики движения тела и точек тела. Векторные выражения скорости и ускорения точки вращающегося тела. Передаточные механизмы, основные кинематические характеристики. Основные характеристики ППД. Определение скоростей точек плоской фигуры (теорема о скоростях точек плоской фигуры, её следствия, МЦС). Определение ускорений точек плоской фигуры (теорема об ускорениях точек плоской фигуры, её следствия, МЦУ). Движение точки по отношению к нескольким системам отсчёта. Абсолютные, относительные и переносные скорости и ускорения точки. Ускорение Кориолиса, его свойства.			
2	1-Кинематика. Статика.	Статика Аксиомы статики. Классификация сил и систем сил. Условия статического уравновешивания твёрдых тел и составных конструкций. Равновесие при наличии трения. Центр тяжести.	8		4
3	2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	Динамика точки. Динамика относительного движения материальной точки. Прямолинейные колебания точки. Динамика точки.	4		2

		Дифференциальные уравнения движения точки. Динамика относительного движения точки. Силы инерции. Дифференциальное уравнение относительного движения точки. Принцип относительности классической механики. Прямолинейные колебания точки. Классификация сил. Виды колебаний. Основные характеристики колебательного движения. Дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний и их решение. Резонанс, биения. Центр масс механической системы. Моменты инерции твердого тела.			
4	2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	Динамика механической системы Количество движения точки и системы. Момент количества движения точки и системы. Кинетическая энергия точки и системы. Теорема Кёнига. Импульс силы. Работа, мощность. Элементы теории поля. Потенциальная функция. Теоремы об изменении количества движения точки и системы (в дифференциальной и интегральной формах). Законы сохранения количества движения.	8		6

		Теоремы об изменении момента количества движения (кинетического момента) точки и системы (относительно произвольного центра, оси и центра масс). Законы сохранения момента количества движения. Теорема Эйлера для сплошных сред. Теоремы об изменении кинетической энергии (в дифференциальной и интегральной формах). Закон сохранения полной механической энергии механической системы. Принцип Даламбера. Приведение системы сил инерции к простейшему виду. Определение динамических реакций в опорах вращающихся тел.			
5	2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	Основы аналитической механики. Возможные перемещения точки и системы, идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Определение реакций связей статически неопределимых систем. Общее уравнение динамики. Условия равновесия механических систем в обобщённых координатах. Применение общего уравнения динамики для исследования движения механических систем. Обобщённые	8		2

		координаты. Обобщённые силы. Тождества Лагранжа. Уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал (лагранжиан). Введение в теорию устойчивости равновесия. Состояния равновесия. Опрокидывающий момент. Малые колебания для систем с одной и двумя степенями свободы.			
6	2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	Сопротивление материалов. Основные виды деформаций. Основные гипотезы и допущения сопротивления материалов. Классификация сил. Классификация тел по виду испытываемых нагрузок. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжение, его составляющие. Виды напряжённого состояния. Продольная сила. Деформация растяжения-сжатия. Закон Гука. Эпюра продольной силы. Абсолютное и относительное удлинение. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения-сжатия. Пределы пропорциональности, текучести, прочности. Три основные задачи при растяжении-сжатии. Ползучесть и по-	8		4

		следствие. Потенциальная энергия при растяжении-сжатии. Контактные напряжения. Формула Герца. Сдвиг. Поперечная сила. Условие прочности. Расчёт заклёпочных соединений. Напряжения в наклонных площадках. Главные площадки. Главные напряжения. Закон парности касательных напряжений. Обобщённый закон Гука. Геометрические характеристики плоских сечений.			
7	3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	Расчёты на прочность и жёсткость при кручении и изгибе. Сложное сопротивление. Деформация кручения. Крутящий момент. Эпюра крутящего момента. Напряжения при кручении. Потенциальная энергия при кручении. Абсолютный и относительный углы закручивания. Изгиб. Виды изгиба. Основные характеристики. Прямой плоский изгиб. Чистый изгиб. Поперечная сила, изгибающий момент. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.	16		6

		Расчёты на прочность при изгибе. Расчёты на жёсткость при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Универсальный метод начальных параметров. Брус равного сопротивления изгибу. Гипотезы прочности. Изгиб с кручением. Расчёт на прочность.			
	-	ИТОГО:	60		28

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	1	Растяжение-сжатие Испытание на растяжение образцов из малоуглеродистой стали. Испытание материалов на сжатие. Определение модуля упругости 1 рода для стали. Определение коэффициента поперечной деформации для стали.	4		2
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	2	Кручение Испытание материалов на кручение. Определение модуля упругости II рода для стали.	4		
3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	3	Изгиб Определение напряжений при плоском поперечном	4		2

		изгибе. Определение перемещений при плоском поперечном изгибе.			
-		ИТОГО:	12		4

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
I-Кинематика. Статика.	1	Кинематика точки и твёрдого тела Определение траекторий, скоростей и ускорений точки при различных способах задания движения. Касательное и нормальное ускорение. Определение кинематических характеристик вращающегося твёрдого тела и точек тела. Передаточные механизмы. Основные кинематические характеристики. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры: теоремы и их следствия, мгновенный центр скоростей и мгновенный центр ускорений. Определение абсолютных скоростей и ускорений точек. Определе-	12		4

		ние ускорения Кориолиса.			
1-Кинематика. Статика.	2	Статика твёрдого тела. Условия равновесия систем сил и систем тел	8		2
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	3	Динамика точки и механической системы Первая основная задача динамики. Вторая основная задача динамики. Относительное движение точки. Прямолинейные колебания точки. Центр масс. Количество движения. Общие теоремы динамики: теоремы об изменении количества движения точки и системы; теоремы об изменении кинетического момента; теорема об изменении кинетической энергии; законы сохранения. Определение работы и мощности сил, действующих на твёрдые тела и механические системы.	16		4
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	4	Основы аналитической механики Определение зависимости между возможными перемещениями точек механической системы. Принцип возможных перемещений. Расчёт статиче-	16		10

		ски неопределенных систем с помощью принципа возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.			
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	5	Растяжение-сжатие Построение эпюр продольной силы, нормальных напряжений, продольной деформации. Три типа задач прочности. Подбор сечения. Расчёт стержневых систем.	6		4
3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	6	Кручение Эпюра крутящего момента. Касательные напряжения при кручении. Напряжённое состояние в точке при кручении. Эпюра углов закручивания. Подбор диаметров.	6		2
3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	7	Изгиб Эпюры поперечной силы и изгибающего момента. Напряжения при изгибе. Расчёт на прочность. Подбор сечения. Расчёт на жёсткость. УМНП. Построение упругой линии балки. Определение максимального прогиба.	10		4
3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	8	Сложное сопротивление Изгиб с круче-	4		4

		нием. Построение эпюры эквивалентного момента. Расчёт на прочность.			
-		ИТОГО:	78		34

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Кинематика. Статика.	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		23
1-Кинематика. Статика.	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		7
1-Кинематика. Статика.	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	23		48
1-Кинематика. Статика.	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10		10
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		7
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	14		7
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	71		118
2-Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований	12		12

	ний, аналитических исследований и т.п			
3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		23
3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16		7
3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	15		46
3-Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	8		8
-	ИТОГО:	232		316

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Кинематика. Статика.

Определение методом планов скоростей и ускорений точек плоской фигуры.
 Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Теорема Эйлера. Скорости и ускорения точек тела, закреплённого в одной точке.
 Общий случай движения свободного твёрдого тела.
 Составное движение твёрдого тела.
 Инварианты статики. Фермы. Методы расчёта ферм.

Раздел 2. Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.

Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского. Элементы небесной динамики.
 Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения.
 Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа второго рода через кинетический потенциал.
 Малые колебания механических систем с двумя степенями свободы.

Раздел 3. Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.

Виды сложного сопротивления.
 Прочность при переменном напряжении. Диаграмма предельных циклов.
 Смятие. Контактные напряжения и деформации.
 Кручение стержней некруглого сечения.
 Расчет балок переменного сечения на прочность и жесткость.
 Прочность и жесткость при динамических нагрузках.
 Продольно-поперечный изгиб. Расчеты прямолинейных стержней на устойчивость.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Библиотека ФГБОУ ВО УГНТУ	http://biblioclub.ru
Информационно-справочная система «НефтеГазЭнергоэксперт»	http://www.ngee.ru/
Информационно-справочная система «Справочник Neftegaz»	https://neftegaz.ru/
Информационно-справочная система "Техэксперт: Машиностроительный комплекс"	http://www.cntd.ru/te_mashinostr_oenie#home/
Научная электронная библиотека eLibrary	https://elibrary.ru
Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»	http://znanium.com/catalog.php
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	https://e.lanbook.com
Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело»	http://ogbus.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помеще- ния	Оснащенность помещения (перечень основного оборудо- вания)	Наименование поме- щения
1	1-142	Копер маятниковый(1);Копер маятниковый МК-300(1);Лаборат.установка(4);Машина испытательная(2);Модель(4);Монитор Acer V 193 bm(1);Системный блок AMD Athlon(1);Холодильно-компрессорная установка (комплекс оборуд-я и программного обеспечения(1);машина учебная испытательная МИ-40КУ(1);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
2	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство д\очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
3	3-201	Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(3);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(2);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);Компьютер персональный-неттоп Celeron J1900/4Gb(1);Контрольно-кассовая машина Пионер 114Ф с ФН(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1132<CE847A>A4(1);МФУ hp LaserJet Pro M1132<CE847A>(A4 принтер+сканер+копир)(1);Монитор Beng(1);Принтер Laser Jet 1020(1);Сканер Plustek Optic Book 4800(1);Универсальная RFID станция книговыдачи/программирования меток(3);Чековый принтер АТОЛ RP-326-USE черный Rev.6(3);Ящик каталожный 40 ячеек(5);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
4	7-110	Мультимедиапроектор Toshiba TDP-T355(1);Шторы рулонные(4);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соот-

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	ANSYS Academic	Дата выдачи лицензии 30.12.2016
2	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
3	CAD/CAE WinMachine v.9.7	Дата выдачи лицензии 17.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
4	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
6	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
7	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
8	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
9	SOLIDWORKS	Дата выдачи лицензии 12.12.2016, Поставщик: СофтЛайн трейд
10	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
11	КОМПАС 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Ас-кон-Уфа"
12	Компас 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Ас-кон-Уфа"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (1684)(1684)Теоретическая и прикладная механикаНаправление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудованиеНаправленность: профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Механика и конструирование машин (МКМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	2,3		2,3	Садыков, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие для студентов направления "Технологические машины и оборудование". Ч.1 / В. А. Садыков, Э. Ш. Имаева, О. Б. Давлетов ; УГНТУ, каф. МКМ. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 5,27 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MKM/Sadykov11.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Основная литература	Для изучения теории;	2,3		2,3	Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики : учебник / Н. Н. Никитин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 720 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/210659 (дата обращения: 03.10.2023).	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Основная литература	Для изучения теории;	4		4	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/210815 (дата обращения: 03.10.2023).	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Основная литература	Для выполнения практических занятий;	2,3		2,3	Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/206417 (дата обращения: 03.10.2023).	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Основная литература	Для выполнения практических занятий;	4		4	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для втузов / ред. А. А. Яблонский. - 18-е изд., стер. - М. : КноРус, 2011. - 392 с. - Текст : непосредственный.	747	-	0.50
Основная литература	Для выполнения практических занятий;	4		4	Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/209822 (дата обращения: 03.10.2023).	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	2,3,4		2,3,4	Имаева, Э. Ш. Теоретическая и прикладная механика в нефтегазовом деле : учеб. пособие / Э. Ш. Имаева, О. Е. Зубкова ; УГНТУ. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2015. - 178 с. - Текст : непосредственный.	161	-	0.25

Дополнительная литература	Для изучения теории;	2,3		2,3	Садыков, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие / В. А. Садыков, Э. Ш. Имаева, О. Б. Давлетов ; УГНТУ. - Уфа : Изд-во УГНТУ. - Текст : непосредственный. Ч. 2. - 2019. - 167 с.	155	-	0.30
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доцент кафедры МКМ к.п.н. Ряхова А.Г.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (1684)(1684)Теоретическая и прикладная механика

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Механика и конструирование машин (МКМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения практических занятий;	2		2	Кинематика. Статика : учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы №1 по теоретической механике / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: В. А. Садыков, М. Х. Аглиуллин, Э. Ш. Имаева. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 2,83 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MKM/Sadykov9.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения практических занятий;	3		3	Динамика : учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы №2 по теоретической механике / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: В. А. Садыков, М. Х. Аглиуллин, Э. Ш. Имаева. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 1,58 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MKM/Sadykov10.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	3		3	Динамика. Теория удара : учебно-методическое пособие для практических занятий по теоретической механике / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: Э. Ш. Имаева, А. Н. Зотов. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 467 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MKM/Imaeva4.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения практических занятий;	3		3	Учебно-методическое пособие для практических занятий по теоретической механике : методические указания / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: В. А. Садыков, А. Н. Зотов, Э. Ш. Имаева. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2009. - 40 с. - Текст : непосредственный.	100	99	-	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	3,4		3,4	Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по сопротивлению материалов : методические указания / УГНТУ, каф. МКМ ; сост. Л. И. Быков [и др.]. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2013. - 69 с. - Текст : непосредственный.	100	99	-	1.00
Для выполнения СРО;	3		3	Динамика : учебно-метод. пособие для самостоят. работы студентов по теоретической механике / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: В. А. Садыков, Э. Ш. Имаева. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2013. - 105 с. - Текст : непосредственный.	300	299	-	1.00

Для выполнения СРО;	2,3,4		2,3,4	Оформление пояснительных записок при курсовом проектировании и выполнении расчётно-графических работ : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. МКМ ; сост. А. С. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2013. - 361 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MKM/Suleimanov6.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	2		2	Тестовые задания "Кинематика" : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: Э. Ш. Имаева, О. Б. Давлетов. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2019. - 40 с. - Текст: непосредственный..	50	49	-	1.00
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	3		3	Учебно-методическое пособие к выполнению контрольных работ № 3,4 по теоретической механике для студентов заочной формы обучения : методические указания / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: В. А. Садыков, М. Х. Аглиуллин, Э. Ш. Имаева. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2009. - 52 с. - Текст : непосредственный.	300	299	-	1.00

Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	2		2	Учебно-методическое пособие к выполнению контрольных работ № 1,2 по теоретической механике для студентов заочной формы обучения : методические указания / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: В. А. Садыков, М. Х. Аглиуллин, Э. Ш. Имаева. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2009. - 52 с. - Текст : непосредственный.	300	299	-	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доцент кафедры МКМ к.п.н. Ряхова А.Г.

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

_____ Р.Р. Даминев
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(1684)Теоретическая и прикладная механика**

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль «Оборудование нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Механика и конструирование машин (МКМ);

Трудоемкость дисциплины: 11 з.е. (396час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ доцент кафедры МКМ к.п.н. Ряхова А.Г.

—
Рецензент

_____ доцент кафедры МКМ к.т.н. Имаева Э.Ш.

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Механика и конструирование машин (МКМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 30.05.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой Механика и конструирование машин (МКМ); _____ В.Г. Афанасенко

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО _____ И.Р. Кузеев

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Кинематика. Статика.	З(ОПК-1)	основные законы естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, применяемый при определении типов движения твёрдых тел, условий равновесия твёрдых тел	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Определяет виды движения деталей механизмов в зависимости от действующих сил.	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
2	Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.	У(ОПК-1)		1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	обосновывает условия прочности и жесткости при различных видах деформации	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
3	Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.	В(ОПК-1)		1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	обосновывает использование основных положений механики при расчетах на прочность и жесткость	Письменный и устный опрос Тест

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценоч-	Представление оценочного	Шкала оценки
-----	-------------------------	--------------------------------	--------------------------	--------------

п	ства	ного средства	средства в фонде	
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если все эксперименты проведены лично, работы выполнены полностью правильно, приведены необходимые теоретические сведения, ответ полный оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если студент не присутствовал на минимум одном эксперименте, остальные работы выполнены и оформлены правильно оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если студент пропустил половину занятий, проводил эксперименты в дополнительное время, правильно оформил отчеты по лабораторным работам оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если студент пропустил занятия с проведением экспериментов, отчеты не оформлены <i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если выполнены все эксперименты и правильно оформлены отчеты <i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если не выполнены эксперименты, не оформлены отчеты
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если Глубоко и осмысленно усвоил в полном объеме программный материал курса, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу и умело использует этот материал при ответах. оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если Полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой курса, изучил обязательную литературу, рекомендованную для данного курса оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если основной теоретический материал знает не полностью, а в остальном материале может допускать несущественные ошибки и неточности, нарушения логической последовательности изложения материала, недостаточную аргументацию теоретических положений оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если ответ содержит существенные ошибки, теоретические сведения не приведены <i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если Полностью владеет математическим аппаратом механики, устанавливает внутрипредметные и межпредметные связи. <i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если Обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала (т.е. не знает материала, перечисленного в критерии оценки <i>«удовлетворительно»</i>).

3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы	Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание выполнено полностью правильно, приведены необходимые теоретические сведения, ответ полный оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ содержит некоторые неточности либо недостаточно полный, теоретические сведения приведены не в полном объеме оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ содержит существенные ошибки, теоретические сведения не приведены оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ неверный либо задание отсутствует «зачтено» выставляется обучающемуся, если все задания, выполненные в полном объеме, предоставлены «незачтено» выставляется обучающемуся, если минимум одно задание отсутствует
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если 90-100% оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если 75-89% оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если 65-74% оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если 0-64% «зачтено» выставляется обучающемуся, если тест выполнен на 65-100% «незачтено» выставляется обучающемуся, если тест выполнен на менее, чем 64%

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Перечень вопросов для промежуточной аттестации студентов по дисциплине
«Теоретическая и прикладная механика»

Раздел 1 «Теоретическая механика»

- 1 Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
- 2 Естественный способ задания движения точки. Связь между естественным и координатным способами задания движения.
- 3 Скорость и ускорение точки при векторном и естественном способах задания движения.
- 4 Типы движения твердого тела. Поступательное движение. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела.
- 5 Вращательное движение твердого тела. Закон вращательного движения, скорость и ускорение тела при его вращательном движении. Уравнения равномерного и равнопеременного вращения.
- 6 Передаточные механизмы. Передаточное число.
- 7 Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия.
- 8 Теорема о мгновенном центре скоростей. Способы нахождения мгновенного центра скоростей.
- 9 Теорема об ускорениях точек тела при плоском движении. Мгновенный центр ускорений.
- 10 Сложное движение точки. Скорости и ускорения точек при сложном движении.
- 11 Теорема о сложении ускорений при сложном движении. Способы нахождения ускорения Кориолиса.
- 12 Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Теорема Эйлера.
- 13 Аксиомы статики.
- 14 Типы связей и их реакции.
- 15 Геометрический и аналитический способы сложения сходящихся сил.
- 16 Момент силы относительно центра и оси. Вектор момент пары сил.
- 17 Условия уравнивания системы сил, действующей на твердое тело.
- 18 Три формы равновесия произвольной плоской системы сил.
- 19 Равновесие составных конструкций. Методы расчета составных конструкций.
- 20 Приведение пространственной системы сил к заданному центру. Присоединенные пары сил. Основная теорема статики.
- 21 Равновесие при наличии трения скольжения и трения качения. Момент сопротивления качению.
- 22 Координаты центра тяжести тела.
- 23 Аксиомы динамики. Система и единицы измерения механических величин.
- 24 Дифференциальные уравнения движения материальной точки в инерциальной системе отсчета. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям движения.
- 25 Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на естественные оси координат.
- 26 Две основные задачи динамики материальной точки.
- 27 Примеры интегрирования дифференциальных уравнений движения материальной точки

для случая силы, зависящей от времени, от скорости и от положения точки.

- 28 Прямолинейные колебания материальной точки. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Классификация сил. Резонанс.
- 29 Дифференциальные уравнения движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Переносная и кориолисова силы инерции.
- 30 Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты.
- 31 Момент инерции твердого тела относительно плоскости, оси и полюса. Радиус инерции.
- 32 Теорема о движении центра масс механической системы.
- 33 Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Вычисление моментов инерции простейших тел.
- 34 Количество движения точки и системы. Теорема об изменении количества движения механической системы.
- 35 Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
- 36 Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 37 Элементарная работа силы. Работа силы тяжести, силы упругости, силы тяготения. Работа сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.
- 38 Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения.
- 39 Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
- 40 Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
- 41 Число степеней свободы. Классификация связей. Возможные перемещения системы.
- 42 Принцип возможных перемещений.
- 43 Определение реакций связей в движущейся системе твердых тел. Главный вектор и главный момент сил инерции.
- 44 Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 45 Общее уравнение динамики.
- 46 Уравнения Лагранжа 2 рода.
- 47 Понятие об устойчивости равновесия.

Раздел 2 «Соппротивление материалов»

- 1 Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере их деформаций.
- 2 Классификация сил, действующих на тело. Классификация тел по типу испытываемой деформации.
- 3 Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
- 4 Основные виды деформаций. Напряжение и его составляющие.
- 5 Напряженное состояние тела. Главные напряжения.
- 6 Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука.
- 7 Допускаемое напряжение. Коэффициент запаса прочности. Три типа задач прочности.
- 8 Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения. Твердость материалов.
- 9 Плоское напряженное состояние. Закон парности касательных напряжений.
- 10 Обобщенный закон Гука.
- 11 Гипотезы прочности.
- 12 Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге.
- 13 Заклепочные соединения. Расчет на прочность заклепочных соединений.
- 14 Кручение. Крутящий момент.
- 15 Напряжения и деформации при кручении. Угол закручивания.
- 16 Расчеты на прочность и жесткость бруса круглого поперечного сечения при кручении.
- 17 Потенциальная энергия деформации при кручении.
- 18 Геометрические характеристики плоских сечений.

- 19 Изгиб. Чистый изгиб. Поперечный изгиб. Прямой плоский изгиб.
- 20 Поперечная сила. Изгибающий момент.
- 21 Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.
- 22 Расчеты на прочность при изгибе.
- 23 Перемещения при изгибе. Универсальный метод начальных параметров.
- 24 Виды сложного сопротивления.
- 25 Прочность при переменном напряжении. Диаграмма предельных циклов.
- 26 Смятие. Контактные напряжения и деформации.
- 27 Кручение стержней некруглого сечения.
- 28 Расчет балок переменного сечения на прочность и жесткость.
- 29 Прочность и жесткость при динамических нагрузках.
- 30 Продольно-поперечный изгиб. Расчеты прямолинейных стержней на устойчивость.

Ответы на вопросы:

Раздел 1 Вопрос 13

1 Аксиома инерции

Под действием уравновешенной системы сил материальная точка (тело) находится в состоянии покоя или движется равномерно и прямолинейно.

2 Аксиома равновесия двух сил

Абсолютно твердое тело находится в равновесии под действием двух сил тогда и только тогда, когда эти силы равны по модулю, действуют по одной прямой и направлены в противоположные стороны.

3 Аксиома присоединения и исключения уравновешивающихся сил

Не нарушая состояния абсолютно твердого тела, к нему можно прикладывать или отбрасывать от него уравновешенную систему сил.

4 Аксиома параллелограмма сил

Две силы, приложенные к телу в одной точке, имеют равнодействующую, проходящую через эту точку и равную их геометрической сумме.

5 Аксиома равенства действия и противодействия

Силы взаимодействия двух тел равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны.

6 Аксиома о сохранении равновесия сил, приложенных к деформируемому телу

Равновесие деформируемого тела не нарушится, если это тело отвердеет.

Раздел 2 Вопрос 1

Гипотезы и допущения СМ

1) В теле до приложения нагрузки нет внутренних (начальных) усилий.

2) Деформации тела настолько малы, что можно не учитывать их влияние на взаимное расположение нагрузок.

3) Результат воздействия на конструкцию системы нагрузок равен сумме результатов воздействия каждой нагрузки в отдельности. Это положение носит название принципа независимости действия сил.

4) Гипотеза плоских сечений. Поперечные сечения бруса плоские до приложения нагрузки остаются плоскими, и после приложения нагрузки.

Гипотеза Бернулли

5) Принцип Сен-Венана. В точках тела, достаточно удаленных от места приложения нагрузок, внутренние силы весьма мало зависят от конкретного способа приложения этих нагрузок. Этот принцип позволяет производить замену одной системы сил другой системой, статически эквивалентной, что может упростить расчет.

Раздел 1 Вопрос 6

ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

Механические передачи предназначены для передачи движения от двигателя к потребителю с изменением угловой скорости и вращающего момента.

Механические передачи делятся на следующие виды:

- с гибкой связью – ременные, цепные;
- передачи трением – ременные и фрикционные;
- передача зацеплением.

Ременная передача (рисунок) применяется для передачи движения между валами, находящимися на значительном расстоянии один от другого. Она состоит из двух шкивов (ведущего, ведомого) и охватывающего их бесконечного ремня, надетого с натяжением.

Цепная передача (рисунок) осуществляет передачу вращательного движения между параллельными валами с помощью двух колес – звёздочек и охватывающей их бесконечной цепи. Цепь в отличие от ремней изгибается только в одной плоскости, поэтому звёздочки устанавливаются на строго параллельных валах.

Фрикционная передача (рисунок) – механическая передача, служащая для передачи вращательного движения (или для преобразования вращательного движения в поступательное) между валами с помощью сил трения, возникающих между катками, цилиндрами или конусами, насаженными на валы и прижимаемыми один к другому.

Фрикционные передачи состоят из двух катков: ведущего и ведомого, которые прижимаются один к другому с такой силой, что сила трения в месте контакта катков достаточна для передаваемой окружной силы.

Передачи зацеплением – это такие передачи, в которых происходит непосредственный контакт ведущего звена с ведомым.

Такие передачи делятся на зубчатые (цилиндрические, конические, гипоидные), червячные, фрикционные, передача винт-гайка.

Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

во вложенном файле

Кинематика. Статика : учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы №1 по теоретической механике / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: В. А. Садыков, М. Х. Аглиуллин, Э. Ш. Имаева. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 2,83 Мб. - URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MKM/Sadykov9.pdf. - Текст : электронный.

Динамика : учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы №2 по теоретической механике / УГНТУ, каф. МКМ ; сост.: В. А. Садыков, М. Х. Аглиуллин, Э. Ш. Имаева. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 1,58 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MKM/Sadykov10.pdf. - Текст : электронный.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

РГР 1 Определение кинематических характеристик точки

По заданным уравнениям движения точки установить вид ее траектории и для момента времени (с) найти положение точки на траектории, ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории. Необходимые для выполнения расчетно-графической работы данные приведены в таблице 1.

РГР 2 Кинематический анализ плоского механизма

Требуется для заданного положения механизма определить скорости и ускорения точек и , а так-

же угловую скорость и угловое ускорение звена, которому эти точки принадлежат. Необходимые для расчета исходные данные приведены в таблице 2, схемы механизмов на рисунке 1.

РГР 4 Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки

Материальная точка массой m движется под действием сил, равнодействующая которых зависит от времени, координат точки и ее скорости. Определить уравнения движения точки в координатной форме при заданных начальных условиях. Исходные данные приведены в таблице 4.

Рассчитать и спроектировать силовой привод

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

комплект тестовых заданий - во вложенном файле

Примеры тестовых заданий

1. Кинематическая мера движения точки, равная производной по времени от радиуса-вектора этой точки в рассматриваемой системе отсчёта, называется...

Ответы:

- 1) скорость
- 2) импульс
- 3) ускорение

2. Единичный вектор (орт) естественного трёхгранника, направленный в сторону вогнутости траектории, называется...

Ответы:

- 1) главная нормаль
- 2) касательная
- 3) бинормаль

3. Единичный вектор (орт) естественного трёхгранника, направленный по касательной к траектории, называется...

Ответы:

- 1) касательная
- 2) главная нормаль
- 3) бинормаль

4. Единичный вектор (орт) естественного трёхгранника, перпендикулярный соприкасающейся плоскости, называется...

Ответы:

- 1) бинормаль
- 2) касательная
- 3) главная нормаль

5. Кинематическая мера вращательного движения тела, выражаемая вектором, равным по модулю

отношению элементарного угла поворота тела к элементарному промежутку времени, за который совершается этот поворот, и направленным вдоль мгновенной оси вращения в ту сторону, откуда элементарный поворот тела виден происходящим против хода часовой стрелки, называется...

Ответы:

- 1) угловая скорость
- 2) окружная скорость
- 3) линейная скорость

6. К простейшему виду движения тела относится

Ответы:

- 1) поступательное
- 2) сферическое
- 3) плоское

7. Движение тела, закреплённого в одной точке, называется...

Ответы:

- 1) сферическим
- 2) вращательным
- 3) плоскопараллельным

8. Единичный вектор (орт) естественного трёхгранника, направленный в сторону положительного отсчёта дуговых координат, называется...

Ответы:

- 1) касательная
- 2) нормаль
- 3) бинормаль

9. Движение твёрдого тела, при котором одна из точек тела во всё время движения остаётся неподвижной, а все остальные точки тела движутся по сферическим поверхностям, центры которых совпадают с неподвижной точкой.

Ответы:

- 1) сферическое
- 2) поступательное
- 3) плоскопараллельное

10. При равномерном вращении тела нулю равна следующая величина:

Ответы:

- 1) угловое ускорение тела
- 2) угловая скорость тела
- 3) нормальное ускорение точки тела

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Вопросы для защиты лабораторных работ:

- 1 Какие основные задачи решаются в сопротивлении материалов?
- 2 Что называется деформацией? Виды деформации.
- 3 Основные допущения о свойствах материалов.
- 4 Механические характеристики, определяемые в результате испытаний материала на растяжение.
- 5 Характеристики прочности и пластичности. Наклеп.

- 6 Статическая и динамическая нагрузки.
- 7 Какие внутренние силовые факторы возникают в сечениях бруса в общем случае нагружения?
- 8 Что называется напряжением? Размерность напряжения. Составляющие напряжения.
- 9 Какие напряжения называются главными? На каких площадках возникают наибольшие и наименьшие нормальные напряжения?
- 10 Предел пропорциональности. Предел прочности.
- 11 Предел упругости. Предел текучести.
- 12 Вычисление абсолютной продольной, относительной продольной и поперечной деформаций.
- 13 Характер разрушения образцов из стали и чугуна.
- 14 Характер разрушения образцов из бетона.
- 15 Характер разрушения образцов из дерева. В каком из направлений волокон дерево обладает лучшими механическими свойствами?
- 16 Напряженное состояние в точке при кручении вала.
- 17 Характер разрушения при кручении образцов из пластичного и хрупкого материала.
- 18 Твердость материала. Меры твердости.
- 19 Что характеризует модуль упругости 1 рода, от чего он зависит, его размерность?
- 20 Чем измеряют удлинение образца при растяжении? Почему используют два прибора?
- 21 Как экспериментально определить коэффициент Пуассона?
- 22 Закон Гука. Обобщенный закон Гука. Модуль упругости 2 рода.
- 23 Определение плоского, чистого и поперечного изгибов.
- 24 Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса при действии плоской системы сил?
- 25 Нейтральный слой, нейтральная ось.
- 26 Как вычисляются изгибающий момент и поперечная сила в поперечном сечении балки?
- 27 Правило знаков для изгибающего момента и поперечной силы.
- 28 Нормальные напряжения при изгибе. Как они распределены по высоте сечения?
- 29 Основные характеристики при деформации изгиба.
- 30 Способы определения перемещений в балках.

Лабораторная работа №1

ИСПЫТАНИЕ НА РАСТЯЖЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ИЗ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Цель работы – изучение поведения малоуглеродистой стали при растяжении и определение ее механических характеристик

Испытание на растяжение является основным и наиболее распространенным методом лабораторного исследования и контроля механических свойств материалов.

Эти испытания проводят и на производстве для установления марки поставленной заводом стали или для разрешения конфликтов при расследовании аварий. В таких случаях, кроме металлографических исследований, определяют главные механические характеристики на образцах, взятых из зоны разрушения конструкции. При испытании используют образцы, по концам снабженные головками для закрепления в испытательной машине. Размеры и формы образцов должны соответствовать ГОСТ 1497-84.

В испытательных машинах большой мощности усилие создается механическим или гидравлическим приводом. В учебной установке используют универсальную испытательную машину УММ-20 с гидравлическим приводом и максимальным усилием 200 кН или учебную универсальную испытательную машину МИ-40КУ с усилием до 40 кН.

Лабораторная работа №2

ИСПЫТАНИЕ МАТЕРИАЛОВ НА СЖАТИЕ

Цель работы – изучение поведения различных материалов и определение их механических характеристик при статическом сжатии

Испытания материалов на сжатие проводят на специальных прессах или универсальных испытательных машинах по специальным методикам: для стали и чугуна используется ГОСТ 25.503-80,

бетона - ГОСТ 10.180-90, древесины поперек волокон ГОСТ 16483.11-72, древесины вдоль волокон ГОСТ 16483.10-73.

Лабораторная работа №3

ИСПЫТАНИЕ МАТЕРИАЛОВ НА КРУЧЕНИЕ

Цель работы – выявление причины и характера разрушения образцов из различных материалов. При кручении круглого вала в плоскостях, перпендикулярных к его продольной оси, и в плоскостях, проходящих через эту ось, возникают только касательные напряжения – ? (чистый сдвиг) (рисунок 1.8), а в плоскостях, расположенных под углом 45° к оси вала, действуют только нормальные σ_1 и σ_3 (главные) напряжения. Причем нормальные и касательные напряжения во величине равны между собой. По характеру разрушения при кручении судят, каким напряжениям (нормальным или касательным) хуже сопротивляется материал, из которого изготовлен вал.

Лабораторная работа №4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ

ПРИ ПЛОСКОМ ПОПЕРЕЧНОМ ИЗГИБЕ

Цель работы – исследование закона распределения нормальных напряжений по высоте поперечного сечения двутавровой балки при плоском поперечном изгибе и сопоставление опытных и теоретических величин напряжений.

При расчете балки на изгиб одной из важнейших задач является определение ее прочности. Плоский изгиб называют поперечным, если в поперечных сечениях балки возникает два внутренних силовых фактора: M – изгибающий момент и Q – поперечная сила, и чистым – если возникает только момент. В поперечном изгибе силовая плоскость проходит через ось симметрии балки, являющейся одной из главных осей инерции сечения.

При изгибе балки одни слои ее растягиваются, другие сжимаются. Между ними находится нейтральный слой, который лишь искривляется, не изменяя при этом своей длины. Линия пересечения нейтрального слоя с плоскостью поперечного сечения совпадает со второй главной осью инерции и называется нейтральной линией (нейтральной осью).

Лабораторная работа №5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

ПРИ ПЛОСКОМ ПОПЕРЕЧНОМ ИЗГИБЕ

Цель работы – определение опытным путем прогибов и углов поворота сечений балки и сравнение их с теоретическими значениями.

Под действием внешних нагрузок, расположенных в одной из главных плоскостей балки, ось балки искривляется в той же плоскости, в результате чего центры тяжести поперечных сечений перемещаются в направлении, перпендикулярном первоначальному (недеформированному) положению. Согласно принятым допущениям в теории плоского изгиба деформация балки характеризуется двумя параметрами: вертикальным прогибом y и углом поворота φ . Угловые и линейные перемещения определяют аналитически путем интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки.

Полное описание лабораторных работ - во вложенном файле "Лаб раб см.pdf"

Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по сопротивлению материалов : методические указания / УГНТУ, каф. МКМ ; сост. Л. И. Быков [и др.]. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2013. - 69 с. - Текст : непосредственный.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (1684)Теоретическая и прикладная механика

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Механика и конструирование машин (МКМ);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности:

-1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности

Результат обучения

Знать:

ОПК-1-3 основные законы естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, применяемый при определении типов движения твёрдых тел, условий равновесия твёрдых тел

Уметь:

ОПК-1-3 определять законы движения материальных точек и тел, условия равновесия тел, систем тел и систем сил, действующих на точку и тела

Владеть:

ОПК-1-3 навыками решения задач на определение механических характеристик движущихся тел, методами моделирования механических систем и отдельных тел инженерных конструкций, методами целенаправленного применения базовых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий в области естественных наук в профессиональной деятельности

Краткая характеристика дисциплины

Кинематика. Статика.; Динамика. Основные понятия сопротивления материалов.; Прочностные расчёты элементов конструкций и деталей механизмов.;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

11 з.е. (396час)

Вид промежуточной аттестации

экзамен; диф.зачет;

Разработчик(и):

_____ доцент кафедры МКМ к.п.н. Ряхова А.Г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО _____ И.Р. Кузеев