

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО  
«КНИТУ»

Г.М.Рахимова

2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.Б.19 «Теоретическая механика»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **очная/заочная**

Кафедра - разработчик рабочей программы **Технологические машины и оборудование**

Курс, семестр очная форма **2 курс, 3 семестр**  
Курс, семестр заочная форма **2 курс, 3 семестр**

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	36	1	6	0,2
Практические занятия	36	1	6	0,2
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Самостоятельная работа	72	2	159	4,35
Форма аттестации	Экзамен - 36	1	Экзамен - 9	0,25
Всего	180	5	180	5

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

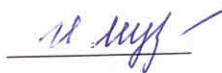
Доцент



А.А. Иванов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 01.09.2020 г. № 1

Зав. кафедрой



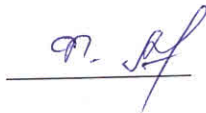
И.А. Мутугуллина

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы

от 01.09 2020 г. № 2

Председатель комиссии, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

а) формирование знаний об общих законах движения и равновесия материальных точек и твердых тел под действием систем сил и умение применять их для решения прикладных задач;

б) обучение умению составлять и решать уравнения равновесия твердых тел;

в) обучение способам применения полученных знаний для составления математических моделей различных видов движения.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.13 «Высшая математика»,

б) Б1.Б.14 «Физика».

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.Б.20 Соппротивление материалов;

б) Б.1.Б.25 «теория механизмов машин».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика» могут быть использованы при прохождении *Производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломной практики и выполнении, и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.**

1. (ОПК-3) знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач

современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях;

2. (ПК-2) умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

3. (ПК-4) способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**1) Знать:**

- а) теоретические основы и основные понятия статики, кинематики и динамики;
- б) методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела;
- в) методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач.

**2) Уметь:**

- а) определять силы реакции опор конструкции, находящейся под действием заданной системы сил;
- б) определять траектории, скорости и ускорения точек твердого тела при различных видах движения тела;
- в) применять основные аналитические и численные методы решения типовых задач о движении механических систем.

**3) Владеть:**

- а) основными методами решения задач теоретической механики и применять их в практической деятельности;
- б) основными методами расчета задач при равновесии и движении твердого тела и материальных точек.

***4. Структура и содержание дисциплины «Теоретическая механика»***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

## Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п /п	Раздел дисциплин ы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практиче ские занятия	Лаборат орные работы	СРС	
1	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольн ая система сил. Векторные соотношени я.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
2	Произвольн ая система сил. Скалярные соотношени я.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
3	Сила трения. Центр тяжести твердого тела.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
4	Кинематика точки.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
5	Вращательн ое и поступатель ное движение твердого тела	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
6	Плоскопарал ельное движение твердого тела	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>

7	Сложное движение точки	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
8	Дифференциальные уравнения движения точки.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
9	Принцип Даламбера.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
10	Колебательное движение материальной точки.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
11	Общие теоремы динамики точки	3	3	3		4	<i>Выполнение практического задания</i>
12	Теорема об изменении кинетической энергии	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
13	Системы момента инерции твердых тел.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
14	Теорема о движении центра масс системы	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
15	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	3	2	2		4	<i>Выполнение практического задания</i>
16	Теорема об изменении кинетического момента системы.	3	3	3		6	<i>Выполнение практического задания</i>
17	Аналитическая статика. Аналитическая динамика.	3	2	2		6	<i>Выполнение практического задания</i>
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	
Форма аттестации					Экзамен (36 часов)		

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		СРС
1	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Векторные соотношения.	3	0,25	0,25		10	<i>Выполнение практического задания</i>
2	Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	3	0,25	0,25		10	<i>Выполнение практического задания</i>
3	Сила трения. Центр тяжести твердого тела.	3	0,25	0,25		10	<i>Выполнение практического задания</i>
4	Кинематика точки.	3	0,25	0,25		10	<i>Выполнение практического задания</i>
5	Вращательное и поступательное движение твердого тела	3	0,25	0,25		9	<i>Выполнение практического задания</i>
6	Плоскопараллельное движение твердого тела	3	0,25	0,25		10	<i>Выполнение практического задания</i>
7	Сложное движение точки	3	0,25	0,25		10	<i>Выполнение практического задания</i>

8	Дифференциальные уравнения движения точки.	3	0,25	0,25		10	Выполнение практического задания
9	Принцип Даламбера.	3	0,5	0,5		10	Выполнение практического задания
10	Колебательное движение материальной точки.	3	0,5	0,5		10	Выполнение практического задания
11	Общие теоремы динамики точки	3	0,5	0,5		10	Выполнение практического задания
12	Теорема об изменении кинетической энергии	3	0,5	0,5		10	Выполнение практического задания
13	Системы момента инерции твердых тел.	3	0,5	0,5		10	Выполнение практического задания
14	Теорема о движении центра масс системы	3	0,5	0,5		10	Выполнение практического задания
15	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	3	0,5	0,5		10	Выполнение практического задания
16	Теорема об изменении кинетического момента системы. Аналитическая статика. Аналитическая динамика.	3	0,5	0,5		10	Выполнение практического задания
<b>ИТОГО</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	-	<b>159</b>	
Форма аттестации					Экзамен (9часов)		



5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Векторные соотношения.	2	Основные понятия и предмет курса. Аксиомы статики. Система сходящихся сил. Плоская система сил. Условия равновесия тела, находящегося под действием произвольной плоской системы сил.	Материальная точка и твердое тело. Связи и их реакции. Геометрический и аналитический способ определения равнодействующей сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Главный вектор системы. Три формы равновесия тела, находящегося под действием произвольной плоской системы сил.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
2	Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	2	Произвольная система сил. Инварианты статики. Условия равновесия пространственной системы сил.	Момент силы относительно оси. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил, равновесие произвольной пространственной системы сил.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
3	Сила трения. Центр тяжести твердого тела.	2	Трение. Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести твердого тела.	Законы трения скольжения. Равновесие при наличии трения. Трение качения. Центр тяжести твердого тела. Способы определения координат центров тяжести тел. Центры тяжести некоторых однородных тел.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
4	Кинематика точки.	2	Кинематика точки. Задачи кинематики. Способы задания движения точки.	Основные понятия кинематики точки. Способы задания движения точки: 1) векторный, 2) координатный, 3) естественный. Определение скоростей	ОПК-3, ПК-2, ПК-4

				и ускорений при всех трех способах задания движения точки.	
5	Вращательное и поступательное движение твердого тела	2	Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной $V$ оси.	Скорость и ускорение поступательного движения твердого тела. Угловая скорость и ускорение при вращательном движении твердого тела. Скорости и ускорение точек вращающегося тела.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
6	Плоскопараллельное движение твердого тела	2	Плоскопараллельное движение твердого тела.	Уравнение плоскопараллельного движения. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
7	Сложное движение точки.	2	Сложное движение точки.	Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
8	Дифференциальные уравнения движения точки.	2	Введение в динамику. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	Основные законы динамики. Две основные задачи динамики. Решение первой и второй задачи динамики при прямолинейном и криволинейном движении точки.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
9	Принцип Даламбера.	2	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.	Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
10	Колебательное движение материальной	2	Прямолинейные колебания материальной точки.	Свободные колебания без учета сил сопротивления.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>

	точки.			Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания). Вынужденные колебания. Резонанс.	
11	Общие теоремы динамики точки	3	Общие теоремы динамики точки. Теорема об изменении количества движения точки.	Количество движения точки. Импульс силы. Теоремы об изменении количества движения точки и об изменении момента количества движения точки.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
12	Теорема об изменении кинетической энергии	2	Теорема об изменении кинематической энергии.	Работа силы, мощность. Кинематическая энергия точки. Теорема об изменении кинематической энергии точки.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
13	Системы момента инерции твердых тел.	2	Механическая система. Моменты инерции. Понятия о главных осях инерции тела.	Центр масс системы. Моменты инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
14	Теорема о движении центра масс системы	2	Теорема о движении центра масс системы.	Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
15	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	2	Теорема об изменении количества движения системы.	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
16	Теорема об изменении кинетического момента системы.	3	Главный момент количеств движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения.	Теорема об изменении главного момента количества движения. Закон сохранения главного момента количеств движения. Условия равновесия механической системы.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
17	Аналитическая статика. Аналитическая	2	Введение в аналитическую механику. Общее	Связи и их уравнения. Виртуальные перемещения.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4

	динамика.		уравнение динамики.	Виртуальная работа силы. Общее уравнение динамики.	
--	-----------	--	---------------------	--	--

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Векторные соотношения.	0,25	Основные понятия и предмет курса. Аксиомы статики. Система сходящихся сил. Плоская система сил. Условия равновесия тела, находящегося под действием произвольной плоской системы сил.	Материальная точка и твердое тело. Связи и их реакции. Геометрический и аналитический способ определения равнодействующей сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Главный вектор системы. Три формы равновесия тела, находящегося под действием произвольной плоской системы сил.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
2	Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	0,25	Произвольная система сил. Инварианты статики. Условия равновесия пространственной системы сил.	Момент силы относительно оси. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил, равновесие произвольной пространственной системы сил.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
3	Сила трения. Центр тяжести твердого тела.	0,25	Трение. Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести твердого тела.	Законы трения скольжения. Равновесие при наличии трения. Трение качения. Центр тяжести твердого тела. Способы определения координат центров тяжести тел. Центры тяжести некоторых однородных тел.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
4	Кинематика точки.	0,25	Кинематика точки. Задачи кинематики. Способы задания движения точки.	Основные понятия кинематики точки. Способы задания движения точки: 1) векторный, 2) координатный, 3) естественный. Определение скоростей и ускорений при всех трех способах задания движения точки.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
5	Вращательное и поступательное движение	0,25	Поступательное движение твердого тела. Вращательное	Скорость и ускорение поступательного движения твердого тела.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4

	твёрдого тела		движение твёрдого тела вокруг неподвижной <i>Воси</i> .	Угловая скорость и ускорение при вращательном движении твёрдого тела. Скорости и ускорение точек вращающегося тела.	
6	Плоскопараллельное движение твёрдого тела	0,25	Плоскопараллельное движение твёрдого тела.	Уравнение плоскопараллельного движения. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
7	Сложное движение точки.	0,25	Сложное движение точки.	Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
8	Дифференциальные уравнения движения точки.	0,25	Введение в динамику. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	Основные законы динамики. Две основные задачи динамики. Решение первой и второй задачи динамики при прямолинейном и криволинейном движении точки.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
9	Принцип Даламбера.	0,5	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.	Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции твёрдого тела.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
10	Колебательное движение материальной точки.	0,5	Прямолинейные колебания материальной точки.	Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания). Вынужденные колебания. Резонанс.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
11	Общие теоремы динамики точки	0,5	Общие теоремы динамики точки. Теорема об изменении количества движения точки.	Количество движения точки. Импульс силы. Теоремы об изменении количества движения точки и об изменении момента количества движения точки.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
12	Теорема об изменении	0,5	Теорема об изменении кинематической	Работа силы, мощность. Кинематическая энергия	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>

	кинетической энергии		энергии.	точки. Теорема об изменении кинематической энергии точки.	
13	Системы момента инерции твердых тел.	0,5	Механическая система. Моменты инерции. Понятия о главных осях инерции тела.	Центр масс системы. Моменты инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
14	Теорема о движении центра масс системы	0,5	Теорема о движении центра масс системы.	Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
15	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	0,5	Теорема об изменении количества движения системы.	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
16	Теорема об изменении кинетического момента системы. Аналитическая статика. Аналитическая динамика.	0,5	Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения. Введение в аналитическую механику. Общее уравнение динамики.	Теорема об изменении главного момента количества движения. Закон сохранения главного момента количества движения. Условия равновесия механической системы. Связи и их уравнения. Виртуальные перемещения. Виртуальная работа силы. Общее уравнение динамики.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4

**6. Содержание практических занятий** (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

Цель проведения практических занятий – умение применять общие законы движения и равновесия материальных точек и твердых тел под действием сил к решению прикладных задач.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Аксиомы.	2	Система сходящихся сил. Произвольная	Основные типы связей и их реакции.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4

	Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Векторные соотношения.		плоская система сил.	Равнодействующая сходящейся системы сил. Условия равновесия сходящейся системы сил в геометрической и аналитической формах. Произвольная плоская система сил. Различные формы равновесия плоской системы сил. Статически определяемые и неопределимые задачи.	
2	Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	2	Произвольная система сил. Уравнения равновесия произвольной системы сил.	Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Привидение силы к данному центру. Аналитические условия равновесия пространственной системы сил.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК- 4</i>
3	Сила трения. Центр тяжести твердого тела.	2	Сила трения. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.	Трение скольжения. Законы трения. Равновесие при наличии сил трения угол и конус трения. Трение качения. Центр параллельных сил системы и его координаты. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Центр тяжести твердого тела, объема, площади, линии. Способы определения центра тяжести тел. Центр	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК- 4</i>

				тяжести простейших тел (дуги окружности, треугольника, кругового сектора)	
4	Кинематика точки.	2	Задачи кинематики. Кинематика точки. Векторы скорости и ускорения точки.	Задачи кинематики. Векторный и координатный способ задания движения точки. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
5	Вращательное и поступательное движение твердого тела	2	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела.	Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Частные случаи вращения твердого тела.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
6	Плоскопараллельное движение твердого тела	2	Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнение движения плоской фигуры.	Уравнение движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>



				<p>скоростей.          Определение ускорений точек с помощью мгновенного центра ускорений.</p>	
7	Сложное движение точки.	2	Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.	<p>Теорема о сложении скоростей.          Дифференцирование единичного вектора.          Теорема Кориолиса.          Определение ускорения Кориолиса; модуль, направление, физический смысл.</p>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
8	Дифференциальные уравнения движения точки.	2	Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки.	<p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки:          а) прямолинейное движение;          б) криволинейное движение.          Решение первой задачи динамики.          Вторая задача динамики.          Интегрирование дифференциальных уравнений в простейших случаях.          Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.</p>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
9	Принцип Даламбера.	2	Принцип Даламбера для точки механической системы.	<p>Сила инерции материальной точки.          Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции к центру.</p>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4

				Определение динамических реакций с помощью принципа Даламбера при несвободном движении точки и механической системы.	
10	Колебательное движение материальной точки.	2	Колебательное движение материальной точки.	Свободные колебания материальной точки. Влияние сопротивления на свободные колебания. Вынужденные колебания. Влияние сопротивления на вынужденные колебания.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК- 4</i>
11	Общие теоремы динамики точки	3	Общие теоремы динамики точки.	Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении момента количества движения точки.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК- 4</i>
12	Теорема об изменении кинетической энергии	2	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.	Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Работа сил тяжести, упругости. Кинематическая энергия точки и механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической энергии точки и механической системы в	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК- 4</i>

				дифференциальной и конечной формах.	
13	Системы момента инерции твердых тел.	2	Моменты инерции твердых тел.	Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Моменты инерции некоторых однородных тел: теорема Гюйгенса. Вычисление моментов инерции относительно произвольной оси.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
14	Теорема о движении центра масс системы	2	Теорема о движении центра масс системы.	Масса системы. Центр масс. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
15	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	2	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	Элементарный и полный импульс силы за конечный промежуток времени. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения в дифференциальной и конечной формах. Закон сохранения количества движения системы.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
16	Теорема об изменении кинетического момента системы.	3	Теорема об изменении кинематического момента системы	Кинематический момент механической системы относительно центра к оси. Кинематический	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>

				момент тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно центра к оси. Закон сохранения кинетического момента механической системы.	
17	Аналитическая статика. Аналитическая динамика.	2	Элементы аналитической механики (принцип возможных перемещений).	Связи и их уравнения. Возможные и виртуальные перемещения системы. Число степеней свободы. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим машинам. Общее уравнение динамики.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4

Таблица 4 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Векторные соотношения.	0,25	Система сходящихся сил. Произвольная плоская система сил.	Основные типы связей и их реакции. Равнодействующая сходящейся системы сил. Условия равновесия сходящейся системы сил в геометрической	ОПК-3, ПК-2, ПК-4

				и аналитической формах. Произвольная плоская система сил. Различные формы равновесия плоской системы сил. Статически определяемые и неопределимые задачи.	
2	Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	0,25	Произвольная система сил. Уравнения равновесия произвольной системы сил.	Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Привидение силы к данному центру. Аналитические условия равновесия пространственной системы сил.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
3	Сила трения. Центр тяжести твердого тела.	0,25	Сила трения. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.	Трение скольжения. Законы трения. Равновесие при наличии сил трения угол и конус трения. Трение качения. Центр параллельных сил системы и его координаты. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Центр тяжести твердого тела, объема, площади, линии. Способы определения центра тяжести тел. Центр тяжести простейших тел (дуги окружности, треугольника, кругового сектора)	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
4	Кинематика точки.	0,25	Задачи кинематики. Кинематика точки. Векторы скорости и ускорения точки.	Задачи кинематики. Векторный и координатный способ задания движения точки. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
5	Вращательное и	0,25	Кинематика твердого	Теорема о	ОПК-3, ПК-2,

	поступательное движение твердого тела		тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела.	траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Частные случаи вращения твердого тела.	ПК- 4
6	Плоскопараллельное движение твердого тела	0,25	Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнение движения плоской фигуры.	Уравнение движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорений точек с помощью мгновенного центра ускорений.	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
7	Сложное движение точки.	0,25	Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.	Теорема о сложении скоростей. Дифференцирование единичного вектора. Теорема Кориолиса. Определение ускорения Кориолиса; модуль, направление, физический смысл.	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
8	Дифференциальные уравнения движения точки.	0,25	Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки.	Дифференциальные уравнения движения материальной точки: а) прямолинейное движение; б) криволинейное движение. Решение первой задачи динамики. Вторая задача динамики.	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4

				Интегрирование дифференциальных уравнений в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.	
9	Принцип Даламбера.	0,5	Принцип Даламбера для точки механической системы.	Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции к центру. Определение динамических реакций с помощью принципа Даламбера при несвободном движении точки и механической системы.	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
10	Колебательное движение материальной точки.	0,5	Колебательное движение материальной точки.	Свободные колебания материальной точки. Влияние сопротивления на свободные колебания. Вынужденные колебания. Влияние сопротивления на вынужденные колебания.	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
11	Общие теоремы динамики точки	0,5	Общие теоремы динамики точки.	Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении момента количества движения точки.	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
12	Теорема об изменении кинетической энергии	0,5	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.	Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Работа сил тяжести, упругости. Кинематическая энергия точки и механической	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4

				системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической энергии точки и механической системы в дифференциальной и конечной формах.	
13	Системы момента инерции твердых тел.	0,5	Моменты инерции твердых тел.	Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Моменты инерции некоторых однородных тел: теорема Гюйгенса. Вычисление моментов инерции относительно произвольной оси.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
14	Теорема о движении центра масс системы	0,5	Теорема о движении центра масс системы.	Масса системы. Центр масс. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
15	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	0,5	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	Элементарный и полный импульс силы за конечный промежуток времени. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения в дифференциальной и конечной формах. Закон сохранения количества движения системы.	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>
16	Теорема об изменении кинетического момента системы. Аналитическая статика. Аналитическая динамика.	0,5	Теорема об изменении кинематического момента системы	Кинематический момент механической системы относительно центра к оси. Кинематический момент тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Теорема об изменении	<i>ОПК-3, ПК-2, ПК-4</i>



				кинетического момента системы относительно центра к оси. Закон сохранения кинетического момента механической системы. Связи и их уравнения. Возможные и виртуальные перемещения системы. Число степеней свободы. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим машинам. Общее уравнение динамики.	
--	--	--	--	--	--

### 7. Содержание лабораторных занятий.

Не предусмотрено учебным планом.

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Векторные соотношения.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
2	Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
3	Сила трения. Центр тяжести твердого тела.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
4	Кинематика точки.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
5	Вращательное и поступательное движение твердого тела	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4
6	Плоскопараллельное движение	4	<i>Проработка материала,</i>	ОПК-3, ПК-2,

	твёрдого тела		<i>подготовка к практическим занятиям.</i>	ПК- 4
7	Сложное движение точки.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
8	Дифференциальные уравнения движения точки.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
9	Принцип Даламбера.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
10	Колебательное движение материальной точки.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
11	Общие теоремы динамики точки	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
12	Теорема об изменении кинетической энергии	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
13	Системы момента инерции твёрдых тел.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
14	Теорема о движении центра масс системы	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
15	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	4	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
16	Теорема об изменении кинетического момента системы.	6	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
17	Аналитическая статика. Аналитическая динамика.	6	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Векторные соотношения.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
2	Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
3	Сила трения. Центр тяжести твёрдого тела.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
4	Кинематика точки.	10	<i>Проработка материала,</i>	ОПК-3, ПК-2,

			<i>подготовка к практическим занятиям.</i>	ПК- 4
5	Вращательное и поступательное движение твердого тела	9	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
6	Плоскопараллельное движение твердого тела	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
7	Сложное движение точки.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
8	Дифференциальные уравнения движения точки.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
9	Принцип Даламбера.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
10	Колебательное движение материальной точки.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
11	Общие теоремы динамики точки	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
12	Теорема об изменении кинетической энергии	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
13	Системы момента инерции твердых тел.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
14	Теорема о движении центра масс системы	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
15	Теорема об изменении количества движения системы материальных точек.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
16	Теорема об изменении кинетического момента системы.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4
17	Аналитическая статика. Аналитическая динамика.	10	<i>Проработка материала, подготовка к практическим занятиям.</i>	ОПК-3, ПК-2, ПК- 4

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

*При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теоретическая механика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 3-ий семестр завершается проставлением оценки и соответствующего ей*

числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл).

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение практических заданий. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическое задание	17	36	60
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02524-8.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452428">https://urait.ru/bcode/452428</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03481-3.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450860">https://urait.ru/bcode/450860</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — М.: Издательство Юрайт, 2016. - 404 с. - (Серия: Авторский учебник). - ISBN 978-5-534-03529-2.	Электронная библиотека «Юрайт». <a href="http://www.biblio-online.ru/book/5F650031-40A8-4D56-A1F5-182000702C1B">http://www.biblio-online.ru/book/5F650031-40A8-4D56-A1F5-182000702C1B</a> . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций.	Электронная библиотека

учебное пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — М.: Издательство Юрайт, 2016 — 140 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-04294-8.	«Юрайт». <a href="http://www.biblio-online.ru/book/5D00B8A8-E3F8-43F7-881A-3A2BF8E55859">http://www.biblio-online.ru/book/5D00B8A8-E3F8-43F7-881A-3A2BF8E55859</a> . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Эрдеди, Н.А. Теоретическая механика: учебное пособие / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – М.: КноРус, 2016. - 198 с. - Для бакалавров	ЭБС Book.ru <a href="https://www.book.ru/book/919247/view2/1">https://www.book.ru/book/919247/view2/1</a> Доступ по IP-адресам с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» использование электронных источников информации:

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: [www.nbmgu.ru](http://www.nbmgu.ru)
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/>
7. Теоретическая механика на «пять» [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://teormeh5.ru/>
8. Клуб «Ч.А.С.» (видеоуроки) [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.chirkov.club/mechanics>
9. Теоретическая механика [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.isopromat.ru/teormeh>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

### 11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Для реализации учебного процесса по дисциплине Теоретическая механика требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-17	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 104)	- мультимедийный проектор; - персональный компьютер; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска передвижная; - стол преподавателя.
	Лаборатория теоретической механики (К, 326)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (7 шт.); - локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор; - экран настенный; - виртуальная лаборатория «Теоретическая механика»;
	Помещение для самостоятельной работы (К, 214)	- персональный компьютер; - стол компьютерный; - учебные столы, стулья

## 13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Практические занятия (устный опрос, тестирование, собеседование, дискуссия, коллоквиум, рефераты).

3. Лабораторные занятия.

4. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).