

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан, председатель совета  
Транспортного факультета

Э.З. Батманов  
подпись ИОФ

«20» 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор, председатель  
методического совета ДГТУ

Н.С. Суракатов  
подпись ИОФ

«28» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1.Б.12.1. Теоретическая механика

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления (специальности) 08.03.01 «Строительство»

по профилю: «Автомобильные дороги»

факультет Транспортный

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Сопrotивления материалов, теоретической и строительной механики

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 1, семестр(ы) 2

очная, заочная и др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах(часах) 4 ЗЕТ (144)

лекции 34 экзамен 2 (1 ЗЕТ/36ч)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет -;

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 40 (час);

расчетно-графические работы 2 (семестр).

Зав. кафедрой М.М. Пайзулаев

подпись

ИОФ

Начальник УО Э. В. Магомаева

подпись

ИОФ

Образец

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО для направления: 08.03.01 – «Строительство» профилю подготовки «Автомобильные дороги»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от «18» «09» 2018 года, протокол №1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному профилю подготовки

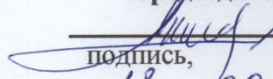
  
подпись

**Э.К. Агаханов**  
ИОФ

**ОДОБРЕНО:**

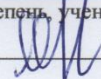
Методической комиссией по укрупненной групп специальностей и направлений подготовки 08.00.00. – «Техника и технологии строительства»

Председатель МК

  
подпись, **М.Г. Азаев**  
18. 09 2018 г. ИОФ

**АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ**

Ш.А. Омаров, к.т.н., доцент  
ИОФ, уч. степень, ученое звание, подпись



## 1. Цели освоения и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины теоретическая механика являются:

– повышение образовательного уровня студентов, заключающееся в развитии их знаний и представлений в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования;

– овладение основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей для развития у будущих специалистов склонности и способности к творческому мышлению, выработке системного подхода к исследуемым явлениям, умения самостоятельно строить и анализировать математические модели различных механических систем, адекватно описывающих разнообразные механические явления и использовать методы теоретической механики для исследования движения и равновесия этих систем;

– приобретение необходимых компетенций, позволяющих успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой будущим специалистам придётся столкнуться в производственной и научной деятельности, в том числе связанные с созданием новой техники и технологий

Задачами дисциплины **Теоретическая механика** являются:

– подготовить студента, на основе приобретенных знаний законов движения и равновесия механических систем и тел, умению анализировать и объяснять механические явления с позиций теоретической механики;

– привить студенту навыки использования математического аппарата для решения конкретных инженерных задач в области механики;

– формирование у студентов устойчивых знаний и навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в своей профессиональной деятельности;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.Б12.1. «Теоретическая механика»- это фундаментальная естественнонаучная дисциплина, лежащая в блоке Б1 и которая предшествует другим дисциплинам ООП. Она относится к базовой части учебного плана и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными, общетехническими и специальными дисциплинами. На материале курса «Теоретическая механика» базируются такие важные для общетехнического образования дисциплины как сопротивление материалов, прикладная механика, теория машин и механизмов, детали машин, гидравлика, механика жидкостей и газов и др.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента.

Студент должен:

знать: физические основы механики; элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления;

уметь: применять полученные знания математики к решению задач теоретической механики;

владеть: навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных; навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений.

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

#### **Б1.Б12.1. Теоретическая механика**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: законы теоретической механики, основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики твердого тела; виды движения твердого тела; методы статического, кинематического и динамического анализа материальных тел и механических систем;

уметь: поставить и решить задачу о равновесии, движении или взаимодействии материальных тел;

владеть: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; навыками составления и решения уравнений движения и равновесия механической системы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕТ- 144 ч.,  
в том числе- лекционных 34 ч., практических 34 ч., СРС- 40 ч.,  
форма отчетности 2– экзамен (1ЗЕТ/36ч.)

### 4.1.Содержание дисциплины

Таблица 4.1.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Теоретическая механика	2		34	34	—	40	
1.	Лекция 1.. Тема: «Введение. Система сходящихся сил». Предмет теоретическая механика. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики и их следствия. Связи, их основные виды.. Геометрическое и аналитическое условия равновесия системы	2	1	2	2	—	3	Входная контрольная работа  Выдача задания РГР
2	Лекция 2. Тема: «Момент силы как вектор». «Теория пар сил». Момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Пара сил. Момент пары как вектор. Теоремы об эквивалентности пар и их следствия.	2	2	2	2	—	3	
3	Лекция 3. Тема: «Основная теорема статики». Лемма о параллельном переносе сил. Теорема Пуансо о приведении произвольной пространственной системы сил к заданному центру. Главный вектор и вектор главного момента.	2	3	2	2	—	2	
4	Лекция 4. Тема: «Равновесие сил при наличии сил трения. Трение скольжения. Законы трения скольжения. Область устойчивости равновесия при наличии трения скольжения».	2	4	2	2	—	2	
5	Лекция 5. Тема: «Центр параллельных сил. Центр тяжести». Сложение параллельных сил, центр параллельных сил. Радиус вектор и координаты центра параллельных сил. Центр тяжести. Способы определения положения центра тяжести тел.	2	5	2	2	—	2	Аттестационная контрольная работа № 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Лекция 6. Тема: «Кинематика точки». Введение в кинематику. Основные понятия и определения кинематики. Способы задания движения точки. Вектор скорости и вектор ускорения, их величина и направление..	2	6	2	2	—	2	
7	Лекция 7. Тема: «Кинематика твердого тела». Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорения как аксиальные векторы. Законы равномерного и равнопеременного вращения.	2	7	2	2	—	2	
8	Лекция 8. Тема: «Плоскопараллельное движение твердого тела» Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Леммы Даламбера. Уравнения плоского движения	2	8	2	2	—	2	
9	Лекция 9 Тема: «Сложное движение точки и составное движение твердого тела». Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского. Сложение мгновенных вращений твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей. Пара вращений. Мгновенная винтовая ось.	2	9	2	2	—	2	
10	Лекция 10. Тема: «Введение в динамику». Основные понятия и определения: масса, материальная точка, постоянные и переменные силы. Инерциальная система отсчета. Основные задачи динамики.	2	10	2	2	—	2	
11	Лекция 11. Тема: «Динамика материальной точки». Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.	2	11	2	2	—	2	Аттестационная контрольная работа № 2
12	Лекция 12 Тема: «Колебательное движение точки». Виды колебательных движений точки. Свободные колебания материальной точки. Затухающие колебания материальной точки. Аперидическое движение точки. Вынужденные колебания материальной точки. Явление биений. Явление резонанса. Влияние сопротивления на вынужденные колебания.	2	12	2	2	-	2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Лекция 13 Тема: «Общие теоремы динамики материальной точки». Количество движения материальной точки. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения.	2	13	2	2	—	3	
14	Лекция 14. Тема: «Закон сохранения полной механической энергии». Аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и теорема об ее изменении. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Консервативные силы. Элементарная работа и работа сил на конечном перемещении в потенциальном силовом поле.	2	14	2	2	—	2	
15	Лекция 15. Тема: «Механическая система». Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Классификация сил, действующих на механическую систему; силы внешние и внутренние. Связи. Силы реакций связей. Активные и реактивные силы. Свойства внутренних сил. Моменты инерции механической системы и твердого тела, радиус инерции. Теоремы о моменте инерции относительно параллельных осей и о моменте инерции относительно произвольной оси.	2	15	2	2	—	3	Аттестационная контрольная работа № 3
16	Лекция 16. Тема: «Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы материальных точек». Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Главный вектор, главный момент сил инерции и методы их вычисления в частных случаях движения твердого тела.	2	16	2	2	-	3	
17	Лекция 17 Тема: «Теория удара». Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Действие ударной силы на материальную точку. Теорема об изменении количества движения материальной точки при ударе. Упругий и неупругий удары. Коэффициент восстановления.	2	17	2	2		3	Защита РГР  экзамен (1 зет/36 ч.)
	<b>ИТОГО ЗА КУРС:</b>	<b>2</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>—</b>	<b>40</b>	<b>144</b>

#### 4.2. 1. Содержание практических занятий (2 семестр)

Таблица 4.2.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки
1	2	3	4	5
1	1	Входная контрольная работа. Система сходящихся сил.	2	[1 -14]
2	2	Момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси. Пара сил.	2	[1 -14]
3	3	Лемма о параллельном переносе сил. Главный вектор и вектор главного момента.	2	[1 -14]
4	4	Трение скольжения. Законы трения скольжения..Трение качения. Законы трения качения.	2	[1 -14]
5	5	Сложение параллельных сил, центр параллельных сил. Радиус вектор и координаты центра параллельных сил. Центр тяжести	2	[1 -14]
6	6	Кинематика точки.Способы задания движения точки. Вектор скорости и вектор ускорения, их величина и направление.	2	[1 -14]
7	7	Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.	2	[1 -14]
8	8	Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Леммы Даламбера. Уравнения плоского движения. Аналитическое определение скорости и ускорения точки фигуры при ее плоском движении.	2	[1 -14]
9	9	Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Сложение мгновенных вращений твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей	1	[1 -14]
1	10	Основные понятия и определения: масса, материальная точка, постоянные и переменные силы.Законы классической механики.	2	[1 -14]
2	11	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Решение прямой и обратной задач динамики материальной точки.	2	[1 -14]
3	12	Виды колебательных движений точки. Свободные колебания материальной точки.	2	[1 -14]
4	13	Количество движения материальной точки. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени..	2	[1 -14]
5	14	Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Мощность.	2	[1 -14]
7	15	Принцип Даламбера для материальной точки и системы.	2	[1 -14]
8	16	Определение кинетической и потенциальной энергий твердого тела и механической системы при различных видах движения.	2	[1 -14]
9	17	Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Действие ударной силы на материальную точку..	2	[1 -14]
		ИТОГО: за 2 семестр	34	



### 4.3. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.3.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Тема: «Введение. Система сходящихся сил». Предмет теоретическая механика. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики и их следствия. Связи, их основные виды. Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил.	3	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
2	Тема: «Момент силы как вектор». «Теория пар сил». Момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Пара сил.	3	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
3	Тема: «Основная теорема статики». Лемма о параллельном переносе сил. Теорема Пуансо о приведении произвольной пространственной системы сил к заданному центру. Главный вектор и вектор главного момента.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
4	Тема: «Равновесие сил при наличии сил трения. Трение скольжения. Законы трения скольжения. Область устойчивости равновесия при наличии трения скольжения. Трение качения. Законы трения качения.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия,
5	Тема: «Центр параллельных сил. Центр тяжести». Сложение параллельных сил, центр параллельных сил. Радиус вектор и координаты центра параллельных сил. Способы определения положения центра тяжести тел.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
6	Тема: «Кинематика точки». Введение в кинематику. Основные понятия и определения кинематики. Способы задания движения точки. Вектор скорости и вектор ускорения, их величина и направление. Направляющие косинусы. Нормальное и касательное ускорения. при задании ее движения различными способами	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
7	Тема: «Кинематика твердого тела». Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорения как аксиальные векторы. Законы равномерного и равнопеременного вращения.	2\	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия ,
8	Тема: «Плоскопараллельное движение твердого тела» Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Леммы Даламбера. Уравнения плоского движения.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия

1	2	3	4	5
9	Тема: «Сложное движение точки и составное движение твердого тела». Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
10	Тема: «Введение в динамику». Основные понятия и определения: масса, материальная точка, постоянные и переменные силы. Законы классической механики или законы Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Основные задачи динамики.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
11	Тема: «Динамика материальной точки». Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Решение прямой и обратной задач динамики материальной точки.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
12	Тема: «Колебательное движение точки». Виды колебательных движений точки. Свободные колебания материальной точки. Затухающие колебания материальной точки. Аперiodическое движение точки.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
13	Тема: «Общие теоремы динамики материальной точки». Количество движения материальной точки. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах.	3	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия,
14	Тема: «Закон сохранения полной механической энергии». Аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и теорема об ее изменении.	2	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
15	Тема: «Механическая система». Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Классификация сил, действующих на механическую систему; силы внешние и внутренние. Связи. Силы реакций связей. Активные и реактивные силы. Свойства внутренних сил.	3	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
16	Тема: «Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы материальных точек». Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Главный вектор, главный момент сил инерции и методы их вычисления в частных случаях движения твердого тела.	3	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
17	Тема: «Теория удара». Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Действие ударной силы на материальную точку.	3	[1 -14]	контрольная работа, практические занятия
	Всего СРС	40		

## 5. Образовательные технологии

В качестве основной используется традиционная технология изучения материала, предполагающая живое общение преподавателя и студента. Существенным дополнением служат иллюстративные видеоматериалы (видеолекции, электронные плакаты), которые при помощи демонстрационного оборудования, могут наглядно проиллюстрировать отдельные темы и вопросы разделов.

Отдельные вопросы могут быть проиллюстрированы. Все виды деятельности студента должны быть обеспечены доступом к учебно-методическим материалам (учебникам, учебным пособиям, методическим указаниям к решению задач, методическими указаниями к выполнению расчетно-графических работ). Учебные материалы должны быть доступны в печатном виде, а кроме этого могут быть представлены в электронном варианте (электронный учебник, обучающая программа и т.д.) и предоставляться на CD и/или размещаться в сети учебного заведения.

Оценка качества освоения программы дисциплины (модуля) «Теоретическая механика» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и проведение зачета промежуточного контроля (2 семестр) и итогового экзамена по дисциплине (3 семестр). Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний осуществляется вузом самостоятельно путем реализации модульно-рейтинговой системы и доводятся до сведения обучающихся в конце каждого аттестационного периода обучения.

Курс разделен на три модуля: 1-й модуль – статика, 2-ой модуль - кинематика и 3-й модуль – динамика (2 семестр), каждый из которых, в свою очередь, делится на три части, соответствующих основным разделам дисциплины, усваиваемых студентами в течении 3-х аттестационных периодов учебного семестра.

Изучение каждой части модуля заканчивается выполнением соответствующих расчетно-графической работы, домашнего практикума, контрольной работы.

Для более глубокого изучения теоретического материала в течении семестра предполагается проведение двух коллоквиумов.

В процессе самостоятельной работы студент закрепляет полученные знания и навыки, выполняя под руководством преподавателя индивидуальные домашние задачи (домашний практикум) по каждому модулю. Выполненные работы в указанные сроки передается преподавателю для проверки. Сданная работа проверяется, рецензируется, оценивается по 20-ти бальной шкале и возвращается студенту. Возвращенные и, при необходимости, исправленные работы подлежат защите преподавателю в конце семестра. При защите работы студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов данного блока, так и навыки решения соответствующих задач.

Выполнение определенного числа заданий для самостоятельной работы, защита расчетно-графической работы, контрольные работы и коллоквиумы является формой промежуточного контроля знаний студента по данному разделу и оценивается усредненным, по всем видам выполненных работ, числом баллов по 20-ти бальной шкале модульно-рейтинговой системы оценки знаний ДГТУ в соответствии с графиком текущих аттестаций (3 раза за семестр).

Для аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика» создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компе-

тенций. При наличии соответствующей материально-технической и проработанной методической базы, при промежуточном контроле усвоения материала модуля, как один из элементов, может использоваться тестирование. Рекомендуется (помимо оценочных средств, разработанных силами данного учебного заведения) пользоваться – при соответствующей адаптации применительно к используемым в данном учебном заведении рабочим программам – комплекты задач и тестовые задания, разработанные на федеральном уровне и получившие рекомендацию Научно-методического совета по теоретической механике.

При успешном прохождении промежуточного контроля по каждой из частей модуля, предусмотренных в данном семестре (56 баллов и более: сумма баллов по 3-м аттестациям, за посещение и активность на практических и лекционных занятиях, за дополнительные виды деятельности и общественную работу), студент получает допуск к экзамену.

Студентам должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

### **5.1. Новые педагогические технологии и методы обучения**

При обучении дисциплине «**Б1.Б12.1. Теоретическая механика**» используются в различных сочетаниях, частично или полностью следующие педагогические технологии и методы обучения: системный, деятельностный, компетентностный, инновационный, дифференцированный, модульный, проблемный, междисциплинарный, способствующие формированию у студентов способностей к инновационной инженерной деятельности, во взаимосвязи с принципами фундаментальности, профессиональной направленности и интеграции образования.

**Системный подход** используется наиболее продуктивно на этапе определения структуры дисциплины, типизации связей с другими дисциплинами, анализа и определения компонентов, оптимизации образовательной среды.

**Деятельностный подход** используется для определения целей обучения, отбора содержания и выбора форм представления материала, демонстрации учебных задач, выбора средств обучения (научно-исследовательская и проектная деятельность), организации контроля результатов обучения, а также при реализации исследований в педагогической практике.

**Компетентностный подход** позволяет структурировать способности обучающегося и выделять необходимые элементы (компетенции), характеризующие их как интегральную способность студента решать профессиональные задачи в его будущей инновационной инженерной деятельности.

**Инновационный подход** к обучению позволяет отобрать методы и средства формирования инновационных способностей в процессе обучения как механике, так и сопутствующим курсам, а также обучения в олимпиадной и научно-исследовательской среде (контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарный подход в обучении на основе анализа реальных задач в инженерной практике, обучение в команде и др.). При контекстном обучении решение поставленных задач достигается путем выстраивания отношений между конкретным знанием и его применением. Обучение на основе опыта подразумевает возможность интеграции собственного опыта с предметом обучения.

## 5.2. Интерактивные формы обучения

Интерактивные методы обучения предполагают прямое взаимодействие обучающегося со своим опытом и умение работать в коллективе при решении проблемной задачи. При использовании интерактивной формы обучения предполагается создание организационно – учебных условий, направленные на активизацию мышления, на формулирование цели конкретной работы и на мотивацию получения конечного результата.

Эффективным методом активизации коллективной творческой деятельности является «мозговой штурм», когда для решаемой задачи могут быть выдвинуты различные гипотезы, которые в последующем обсуждаются в группе с участием преподавателя. Для активизации процесса генерирования идей в ходе «мозгового штурма» в задачах механики рекомендуется использование такого приема, как аналогия с решенной задачей такого же типа.

Наглядное восприятие информации также является эффективным способом восприятия и освоения новых знаний, для чего используется «видео-метод» обучения. Видеометод позволяет изложить некоторые задачи механики в динамическом развитии, используя средства анимации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 14 часов ( $68 * 20\% = 13,6$ ) аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 6 часов ( $14 * 40\% = 5,6$ ), остальные 8 часов практические занятия.

## **6. Оценочные средства для входного и текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, итогового освоения дисциплины и аккредитационных испытаний**

### **6.1. Вопросы входного контроля знаний**

1. Какие Вы знаете единицы измерения силы?
2. Найдите равнодействующую двух сил в одной плоскости  $F_1 = 20$  кН и  $F_2 = 10$  кН, если угол между ними  $\alpha = 60$  градусов.
3. Что такое силовой многоугольник и как он строится?
4. Что такое момент силы относительно точки. От чего он зависит?
5. Как складываются две параллельные силы?
6. Как найти точку приложения равнодействующей двух параллельных сил?
7. Чему равна сумма моментов нескольких сил?
8. Что называется работой сил?
9. Что такое мощность?
10. Что такое коэффициент полезного действия машины?
11. О чем говорит закон инерции?
12. Сформулируйте второй закон Ньютона?
13. О чем говорит третий закон Ньютона?
14. Что такое скорость равномерного движения и чему она равна?
15. Какие параметры характеризует равномерное вращение?
16. Что такое равноускоренное движение?
17. Что такое угловая скорость и угловое ускорение. Что они характеризуют?
18. Какова связь между линейной скоростью и угловой скоростью? Нарисуйте.
19. О чем говорит теорема косинусов?
20. Сформулируйте теорему синусов?

### **6.2. Текущий контроль знаний**

#### **6.2.1. Фонд расчетно-графических работ**

Перечень расчетно-проектировочных работ в 2 семестре

1. РПР № 1. Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы.
2. РПР № 2. Определение реакций опор составной конструкции.
3. РПР № 3. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения.
4. РПР № 4. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения при сложном движении точки.
5. РПР № 5. Динамика точки.
6. РПР № 6. Применение основных теорем динамики к исследованию движения точки.
7. РПР № 7. Колебательное движение
8. 4РПР № 8. Применение принципа Даламбера

6.2.3. Выполнение лабораторных работ – не предусмотрено.

6.2.4. Выполнение курсовых проектов (работ) – не предусмотрено.

**6.3.1. Вопросы промежуточного контроля для подготовки к контрольным работам, коллоквиумам, промежуточным аттестациям и для контроля самостоятельной работы обучающегося отдельным разделам дисциплины при защите расчётно-графических работ**

**Вопросы к аттестационной контрольной работе № 1 – 2 семестр**

- 1 Какие проблемы механики твердого и деформируемого тела изучаются в статике.
- 2 Какой смысл мы вкладываем в понятия пространство и «время» в классической механике?
- 3 Что называется силой?
- 4 Чем характеризуется сила в механике?
- 5 Чем характеризуется скользящий вектор?
- 6 Что называется системой сил?
- 7 Какие две системы сил называются эквивалентными?
- 8 На твердое тело действуют две силы, то при каких условиях тело находится в равновесии?
- 9 Всегда ли можно две силы заменить одной силой?
- 10 Всегда ли можно разложить данную силу по двум указанным направлениям?
- 11 Что называется механической связью?
- 12 В чем заключается аксиома связей?
- 13 Как классифицируются связи в статике?
- 14 Какая система сил называется сходящейся?
- 15 Сформулируйте геометрическое условие равновесия сходящихся системы сил.
- 16 Каким свойством обладает система трех уравновешенных сил?
- 17 Как определяют алгебраический момент силы относительно точки?
- 18 Плечо силы относительно заданной точки определяется?
- 19 В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
- 20 Геометрическое и аналитическое условия равновесия системы
- 21 Сформулируйте теорему Вариньона.
- 22 Можно ли заменить пару сил одной силой?
- 23 Чем можно уравновесить заданную пару сил?
- 24 Момент пары сил есть вектор ...
- 25 Какие пары сил называются эквивалентными?
- 26 Сформулируйте основную теорему (теорему Пуансо) статики.
- 27 Что такое главный вектор. Чем он отличается от равнодействующей.
- 28 Какая система сил приводится к одной равнодействующей?
- 29 Что может быть результатом приведения системы параллельных сил?
- 30 Какая сила называется равнодействующей произвольной системы сил?

**Вопросы к аттестационной контрольной работе № 2 – 2 семестр**

1. Всегда ли произвольная система сил приводится к равнодействующей?
2. Каковы возможные случаи приведения сил, расположенных произвольно на плоскости, если они не уравновешены?

3. Зависит ли главный момент системы сил от выбора центра приведения?
4. Какое твердое тело называют рычагом?
5. Какие задачи в статике называют статически неопределимыми?
6. Пусть при взаимодействии двух плоских тел на тело I действуют внешние силы
7. Что мы называем центром параллельных сил? Центром тяжести?
8. Напишите формулы для вычисления координат центра тяжести тел произвольных форм.
9. Что называется силой трения качения?
10. Что называется силой трения верчения?
11. Какие способы задания движения применяются в кинематике точки?
12. Как всегда направлен вектор скорости?
13. Что называют годографом скорости?
14. По какой формуле определяют скорость точки при векторном способе задания движения?
15. В каком движении точки ее касательное ускорение равно нулю?
16. В каком движении точки ее нормальное ускорение равно нулю?
17. Сколько степеней свободы имеет тело, вращающееся вокруг неподвижной оси?
18. Каково уравнение равнопеременного вращательного движения?
19. Когда вращение замедлено? Когда оно ускорено?
20. Где располагаются и как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения тела при его плоском движении?
21. Что мы называем мгновенным центром скоростей?
22. Какие методы нахождения мгновенного центра скоростей вы знаете?
23. Чем отличается мгновенный центр вращения от мгновенного центра скоростей.
24. Как определяются скорости точек плоской фигуры, если за полюс выбрать мгновенный центр скоростей?
25. Что мы называем мгновенным центром ускорений?
26. Какие методы нахождения мгновенного центра ускорений вы знаете?
27. Что называют абсолютным движением точки?
28. Какое движение точки называют относительным?
29. Что называется переносной скоростью?
30. Сформулируйте теорему о сложении скоростей при сложном движении точки.

### **Вопросы к аттестационной контрольной работе № 3 – 2 семестр**

1. Что изучает динамика?
2. Какая система отсчета называется инерциальной?
3. Как формулируются первая и вторая задача динамики точки?
4. При каком движении материальной точки ее тангенциальная сила инерции равна нулю?
5. При каком движении материальной точки ее нормальная сила инерции равна нулю?
6. Какие общие теоремы динамики вы знаете?
7. Какое множество материальных точек называется "механической системой"?
8. Какими свойствами обладают внутренние силы механической системы?



9. По какой формуле определяется радиус-вектор центра масс механической системы?
10. Как формулируется теорема о движении центра масс?
11. По какой формуле вычисляется момент инерции механической системы относительно оси  $z$ ?
12. По какой формуле вычисляется количество движения механической системы?
13. Как записывается теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной форме?
14. Как записывается теорема об изменении количества движения механической системы в форме импульсов?
15. Как записывается теорема об изменении количества движения механической системы в интегральной форме?
16. Как записывается закон сохранения количества движения механической системы?
17. Как записывается теорема об изменении момента количества движения механической системы в дифференциальной форме?
18. Как записывается теорема об изменении момента количества движения механической системы в интегральной форме?
19. По какой формуле вычисляется количество движения механической системы?
20. Как записывается теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной форме?
21. Как определяется кинетическая энергия механической системы?
22. Как определяется кинетическая энергия при поступательном движении тела?
23. Как определяется кинетическая энергия при вращательном движении тела вокруг неподвижной оси?
24. Как определяется кинетическая энергия при плоском движении тела?
25. Как определяется элементарная работа силы в векторной форме?
26. Как определяется элементарная работа силы в аналитической форме?
27. Как определяется полная работа силы на конечном перемещении?
28. Как записывается выражение для силы в потенциальном силовом поле?
29. Как определяется работа силы тяжести? Как определяется работа силы тяготения?
30. Как определяется работа силы упругости? Как определяется работа силы трения?
31. Как записывается дифференциальное уравнение поступательного движения тела?
32. Как записывается дифференциальное уравнение плоского движения тела?
33. В чем сущность принципа Даламбера для точки и механической системы?
34. Как определяется главный вектор и главный момент сил инерции системы?
35. Как определяется главный вектор и главный момент сил инерции при вращательном движении тела вокруг неподвижной оси?
36. Как определяется главный вектор и главный момент сил инерции при плоском движении тела?

## 6.4. Вопросы итогового контроля по курсу «Теоретическая механика»

### 6.4.1. Вопросы итогового контроля (экзамен) - (2 семестр, 1 курс)

1. Трение скольжения и трение качения.
2. Виды связей и их реакции.
3. Сходящаяся система сил и определение ее равнодействующей. Геометрическое и аналитическое условия равновесия сходящейся системы сил.
4. Момент силы и его вычисление.
5. Пара сил и момент пары сил. Эквивалентные преобразования пар сил (формулировка).
6. Теорема Вариньона.
7. Условия равновесия пространственной системы сил.
8. Различные формы уравнений равновесия для плоской системы сил.
9. Распределенные по отрезку силы, определение их равнодействующей и линии действия равнодействующей.
10. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при его вращательном движении.
11. Центр тяжести твердого тела. Методы определения центра тяжести.
12. Способы задания движения точки.
13. Определение скорости и ускорения при векторном способе задания движения точки.
14. Определение скорости и ускорения при координатном способе задания движения точки.
15. Естественный способ задания движения точки. Вычисление скорости и ускорения точки.
16. Поступательное движение твердого тела. Теорема о скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
17. Основные понятия и аксиомы статики.
18. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное.
19. Теорема о скоростях точек твердого тела при его плоском движении.
20. Мгновенный центр скоростей и его свойства.
21. Теорема об ускорениях точек твердого тела при его плоском движении. Понятие о мгновенном центре ускорений.
22. Сложное движение точки: абсолютное, относительное и переносное движения.
23. Дифференциальные уравнения движения материальной точки
24. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
25. Принцип Даламбера.
26. Плоский удар твердого тела о неподвижную поверхность.
27. Задачи динамики и законы Галилея - Ньютона.
28. Механическая система: основные понятия, свойства внутренних сил.
29. Теорема об изменении количества движения для материальной точки.
30. Теорема об изменении момента количества движения.

## 6.5. Вопросы проверки остаточных знаний студентов

- 1 Свободное и несвободное твердое тело.
- 2 Основные виды связей и их реакции.
- 3 Момент силы относительно точки и его вычисление.
- 4 Момент силы относительно оси и его свойства.
- 5 Пара сил и момент пары сил.
- 6 Теорема Вариньона.
- 7 Уравнения равновесия плоской системы сил.
- 8 Уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил.
- 9 Приведение системы сил к простейшему виду.
- 10 Трение скольжения и трение качения.
- 11 Центр тяжести твердого тела.
- 12 Определение скорости и ускорения при координатном способе задания движения точки.
- 13 Частные случаи движения точки. Равномерное и равнопеременное движения.
- 14 Поступательное движение твердого тела.
- 15 Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 16 Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при его вращательном движении.
- 17 Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела.
- 18 Плоское движение твердого тела.
- 19 Теорема о скоростях точек твердого тела при его плоском движении.
- 20 Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений
- 21 Теорема об ускорениях точек твердого тела при его плоском движении.
- 22 .Определение скорости и ускорения точки при его сложном движении.
- 23 Основные виды сил, рассматриваемые при решении задач динамики.
- 24 Две основные задачи динамики точки.
- 25 Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовой системе координат.
- 26 Общие теоремы динамики точки.
- 27 Работа сил на конечном перемещении. Мощность.
- 28 Принцип Даламбера для материальной точки.
- 29 Принцип относительности классической механики. Силы инерции.
- 30 Механическая система: основные понятия, свойства внутренних сил.
- 31 Масса системы, центр масс и его координаты.
- 32 Моменты инерции тела (системы).
- 33 Общие теоремы динамики системы.
- 34 Случаи вычисления работ сил, действующих на тело (систему) при различных случаях движения.
- 35 Принцип Даламбера для механической системы. Общее уравнение динамики.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):  
(основная литература, дополнительная литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы следует привести в табличной форме).**

Таблица 7.1.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОСНОВНАЯ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ:</b>						
1.	лк, пз, срс	Курс теоретической механики: учебник /	Мещеряков, В. Б	Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. – 280 с.	10	2
2.	лк, пз, срс	Теоретическая механика [Электронный учебник]:	Козинцева С. В.,	2012, Ай Пи Эр Медиа - Режим доступа: <a href="http://iprbookshop.ru/728">http://iprbookshop.ru/728</a>	10	2
3.	лк, пз, срс	Теоретическая механика [Электронный учебник] : Раздел «Динамика» Учебное пособие	Шнеерсон Е. З.,	2013, Российский государственный гидрометеорологический университет. - 70 с. - Режим доступа: <a href="http://iprbookshop.ru/14916">http://iprbookshop.ru/14916</a>	10	2
4.	лк, пз, срс	Теоретическая механика [Электронный учебник] Учебное пособие /	Щербакова Ю. В.	2012, Научная книга - Режим доступа: <a href="http://iprbookshop.ru/6345">http://iprbookshop.ru/6345</a>	10	2
5.	лк, пз, срс	Курс теоретической механики. Статика, кинематика, динамика	Яблонский А.А, Никифорова В.М.	М.: КноРус, 2006.-608 с.	3	3
6.	лк, пз, срс	Теоретическая механика: учеб.пособие для вузов	Диевский В. А.	Санкт-Петербург: Лань, 2008.-320	15	1
7.	лк, пз, срс	Теоретическая механика: учебник для вузов	Митюшов Е. А., Берестова С.А.	М.: Академия, 2006. - 320 с.	15	1

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ

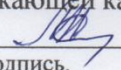
1	2	3	4	5	6	7
8	лк, пз, срс	Теоретическая механика, учеб.пособие для вузов	Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А.	М: Академия, 2008. - 320 с.	4	1
9	лк, пз, срс, ргр	Теоретическая механика: сб. заданий, учеб.пособие для вузов	Диевский В. А. / В. А. Диевский, И. А. Малышева	2007, Лань. - 190,с..	8	2
10	лк, пз, срс	Теоретическая механика : учеб.пособие для вузов /	В. А. Диевский	2009, Лань. – 319. с.	8	2
11	лк, пз, срс, ргр	Теоретическая механика. Статика. Учебное пособие.	Акаев А.И., Хазамов Г.О., Пайзулаев М.М.	Махачкала: АЛЕФ, 2011. – 264 с.	10	20
12	лк, пз, срс, ргр	Кинематика точки (методические указания по теоретической механике с применением интерактивных форм обучения для студентов технических направлений подготовки бакалавров)	Хазамов Г.О., Акаев А.И.	Махачкала ДГТУ, 2012.– 78 с.	10	20
13	лк, пз, срс, ргр	Сложное движение точки (методические указания по теоретической механике с применением интерактивных форм обучения для студентов технических направлений подготовки бакалавров)	Хазамов Г.О., Акаев А.И.	Махачкала ДГТУ, 2013.– 40 с.	9	11
14	лк, пз, срс, ргр	Методические указания к выполнению РПР по механике.часть 1	Омаров Ш.А.	Махачкала. ДГТУ, 2018 – 52 с.	10	50

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

1. Мультимедийная лекционная аудитория 22 факультета ТрФ на 50 мест.
2. Компьютерные классы 24 и НГК факультета ТрФ на 12 мест для проведения практических занятий с использованием технологий активного обучения.
3. Мультимедийный курс лекций.
4. Мультимедийный курс практических занятий.
5. Комплект слайдов учебно-наглядных пособий и электронные плакаты для аудиторных интерактивных занятий по теоретической механике .
6. Тестовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации с помощью компьютера.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: справочная система [портал]. URL: <http://window.edu.ru/>, сайт в интернете <http://vuz.exponenta.ru> содержат значительное количество электронных учебных материалов (учебные пособия, наборы задач по различным разделам курса теоретической механики, много полезных компьютерных программ и анимированных иллюстраций) по всем разделам дисциплины «Б1.Б12.1. «Теоретическая механика».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОс учетом рекомендаций ООП ВО по направлению **08.03.01 – «Строительство»** профилю подготовки **«Автомобильные дороги»**

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по специальности

Подпись, 

  
ФИО

Дополнения и изменения в рабочей программе  
на 20 \_\_/ \_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании  
кафедры " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Внесенные изменения утверждаю  
Проректор по учебной работе (декан) \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.