



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Теоретическая механика»**

**Шифр и направление подготовки** 08.03.01 «Строительство»

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Профиль подготовки бакалавра** Городское строительство и хозяйство

**Форма обучения** очная

**Выпускающая кафедра** Строительства

**Кафедра-разработчик рабочей программы** Управления и технологий в туризме и сервисе

Семестр	Трудоем- кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	РГР	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
<b>ОФО</b>								
2	108/3	18	36	-	54	-	-	зачет
3	108/3	18	36	-	27	-	-	Экзамен (27)
<b>Итого:</b>	216/6	36	72	-	81	-	-	Зачет, Экзамен (27)

Сочи 2019 г.

Рабочая программа по дисциплине «Теоретическая механика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017г, №481

Рабочую программу составил Малышев А.В., к.т.н., доцент



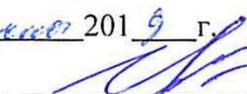
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА**

на заседании кафедры

*УРРС*

Протокол № 1 от «30» августа 2019 г.

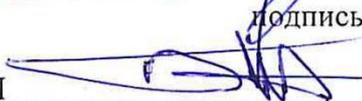
Заведующий кафедрой



*Григоренко С.В.*

ФИО

Руководитель ОПОП



*Иванов Б.К.*

ФИО

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления

*Строительного*

(указывается наименование совета направления)

Протокол № 5 от «24» июня 2019 г.

Председатель УМСН



*Вашков Н.Н.*

ФИО

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и методического обеспечения



Васильченко В.В.

подпись

ФИО

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2020/2021 учебный год, протокол № 1 заседания кафедры от «01» сентября 2020 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Кафедра-разработчик рабочей программы – СИП (Сервиса и Индустрии Питания)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

5.3 Особенности преподавания дисциплины

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

И.о. заведующего кафедрой СИП \_\_\_\_\_ Удотова Ольга Анатольевна  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2021\_/2022 учебный год, протокол № 1 заседания кафедры от «31» августа 2021 г.

Изменений нет.

Заведующий кафедрой СИП \_\_\_\_\_ Удотова Ольга Анатольевна  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2022/2023 учебный год, протокол № 12 заседания кафедры от «16» 07 2022 г.

Изменений нет.

Заведующий кафедрой СИП \_\_\_\_\_ Удотова Ольга Анатольевна  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО 3++	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 Тематический план дисциплины	8
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	21
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	28
5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины	28
5.2 Организация самостоятельной работы студента (СРС) по дисциплине	28
5.3 Особенности преподавания дисциплины	29
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины	29
Приложение. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	31

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование общекультурных (универсальных) социально-личностных, общенаучных, инструментальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда в области строительства.

Задачи дисциплины:

1. Определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему (силовой расчет).
2. Определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета (кинематический расчет).
3. Определение законов движения материальных тел при действии сил (динамический расчет).
4. И необходимости их учета при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и Инженерных сооружений.
5. Сообщить сведения об основных физико-механических свойствах материалов.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина «Теоретическая механика» является дисциплиной обязательной части блока Б1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания по информатике, физике, химии, инженерной и компьютерной графике, умение пользоваться инженерным калькулятором, владение способами вычисления и преобразования тригонометрических функций.

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Математические методы, Химия, Физика, Строительная физика и теплофизика, Инженерная и компьютерная графика,	Основы электротехники и электроснабжения. Вертикальный транспорт, Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Введение в специальность, Инженерная геодезия, Строительные материалы.	Техническая механика и сопротивление материалов, Строительная механика, Основы водоснабжения и водоотведения, Основы метрологии,

			стандартизации, сертификации и контроля качества, Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки
Проектирование. Расчётное обоснование.	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Введение в специальность,	Строительная механика, Основы законодательства и нормативное регулирование в строительстве, Основы водоснабжения и водоотведения, Основы электротехники и электроснабжения. Вертикальный транспорт, Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин (З-ОПК-1.1) <i>Уметь:</i> формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики (У-ОПК-1.1) <i>Владеть:</i> навыками исследования задач механики и построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления (Н-ОПК-1.1)

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	математического аппарата	ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений	<i>Знать:</i> методы обработки полученной информации (З-ОПК-1.2) <i>Уметь:</i> проводить сравнение обоснование проектных решений с нормативными данными (У-ОПК-1.2) <i>Владеть:</i> методами обработки полученной информации, проводить анализ и применять в проектных решениях (Н-ОПК-1.2)
		ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<i>Знать:</i> уравнения, описывающие основные физические процессы, методы линейной алгебры и математического анализа (З-ОПК-1.3) <i>Уметь:</i> использовать и применять на практике результаты математического анализа, явлений и процессов (У-ОПК-1.3) <i>Владеть:</i> математическими методами обработки информации (Н-ОПК-1.3)
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями	<i>Знать:</i> инженерно-геологические условия строительства и мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями (З-ОПК-3.1) <i>Уметь:</i> пользоваться нормативной литературой для принятия проектных решений (У-ОПК-3.1) <i>Владеть:</i> технологией выполнения проектных работ (ОПК-3.1)
		ОПК-3.2 Разрабатывает планировочные и конструктивные схемы здания, оценивает преимущества и недостатки выбранных схем	<i>Знать:</i> методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем (З-ОПК-3.2) <i>Уметь:</i> оценить наиболее перспективные проектные решения (У-ОПК-3.2) <i>Владеть:</i> навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии (Н-ОПК-3.2)
		ОПК-3.3 Выбирает строительные материалы для строительных конструкций и изделий с определением их качества на основе экспериментальных исследований	<i>Знать:</i> новые строительные материалы для строительных конструкций и изделий и их физические свойства (З-ОПК-3.3) <i>Уметь:</i> применять строительные материалы для строительных конструкций и изделий в конкретных природных условиях (У-ОПК-3.3) <i>Владеть:</i> методами определения изменения физико-механических свойств материалов во времени (Н-ОПК-3.3)

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
Работа с документами	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснования их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Определяет состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<i>Знать:</i> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов (З-ОПК-6.1) <i>Уметь:</i> использовать нормативно-правовых и нормативно-технических документов в производственной деятельности (У-ОПК-6.1) <i>Владеть:</i> передовыми методами выполнения расчётов (Н-ОПК-6.1)
		ОПК-6.2 Осуществляет выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<i>Знать:</i> правовые документы в области строительства (З-ОПК-6.2) <i>Уметь:</i> использовать технологии производства работ соответствующие нормативным требованиям (У-ОПК-6.2) <i>Владеть:</i> методами составления распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности (Н-ОПК-6.2)
		ОПК-6.3 Разрабатывает графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<i>Знать:</i> современные требования, предъявляемые к нормативно-правовой и нормативно-технической документации (З-ОПК-6.3) <i>Уметь:</i> использовать проектно-техническую документацию в соответствии с требованиями нормативно-правовых и нормативно-технических документов (У-ОПК-6.3) <i>Владеть:</i> методами менеджмента строительства в современных условиях (Н-ОПК-6.3)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов)

Таблица 3

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС
<b>2 семестр</b>						

1	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики	12	2	4	-	6	
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	24	4	8	-	12	
3	Теория моментов сил. Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	24	4	8	-	12	
4	Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики.	24	4	8	-	12	
5	Система параллельных сил	24	4	8	-	12	
	Зачет						
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	
<b>3 семестр</b>							
1	<b>Кинематика</b> Введение в кинематику. Кинематика точки Кинематика твердого тела Сложное движение точки Сложное движение твердого тела	<b>44</b>	9	18	-	17	
2	<b>Динамика</b> Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Прямолинейные колебания точки Динамика механической системы. Принципы аналитической механики Принципы аналитической механики Уравнения движения системы в обобщенных координатах Элементы теории удара	<b>37</b>	9	18	-	10	
	<b>Экзамен</b>	<b>27</b>			-		<b>27</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание занятия	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
<b>2 семестр</b>					
1	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики	2	Теоретическая механика как раздел естествознания. Роль и место теоретической механики среди естественных и технических наук. Основные исторические этапы развития механики. Структура курса теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, как мера механического взаимодействия материальных тел, системы сил, вычисление проекции вектора силы на плоскость и на оси координат. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.	З-ОПК-1.1, У-ОПК-1.1 Н-ОПК-1.2	[1-6]
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	4	Сложение сил способом параллелограмма и способом векторного треугольника. Графический, аналитический и тригонометрический способы определения равнодействующей системы сходящихся сил	З-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-3.1 З-ОПК-6.2	[2-4]
3	Теория моментов сил. Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	4	Момент силы относительно точки и оси. Момент пары сил. Момент силы и пары сил как вектор. Свойства моментов силы и пары сил. Теорема о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение	З-ОПК-3.1, У-ОПК-3.2 Н-ОПК_ - 3.3	[1-6]

			системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Три варианта приведения системы сил к заданному центру		
4	Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики.	4	Условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил в векторной и аналитической форме. Три вида условий равновесия систем сил. Статически определимые и статически неопределимые системы. Логический порядок решения задач статики: построение расчетной схемы, разработка математической модели и ее решение.	3-ОПК-3.1, У-ОПК-3.2, Н-ОПК-6.2	[4-6]
5	Система параллельных сил	4	Теорема о приведении системы параллельных сил к равнодействующей. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; способы определения центров тяжести однородных тел и механических систем.	3-ОПК-3.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-6.3 3-ОПК-6.1 У-ОПК-6.1 3-ОПК-6.2 3-ОПК-6.3	[3-6, 11-13]
	Итого:	18			
<b>3 семестр</b>					
1	<b>Кинематика</b> Введение в кинематику. Кинематика точки Кинематика твердого тела Сложное движение точки Сложное движение твердого тела	9	Предмет кинематики. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Системы отсчета положения точки. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения.  Поступательное движение твердого тела. Свойства	3-ОПК-3.1, У-ОПК-3.2, Н-ОПК-6.3	[7,8, 14-16]

		<p>кинематических характеристик</p> <p>точек твердого тела при поступательном движении. Способы задания движения тела при поступательном движении. Мгновенно-поступательное движение.</p> <p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Задание вращательного движения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твердого тела. Формула Эйлера для скоростей и формула Ривальса для ускорений точек твердого тела.</p> <p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение).</p> <p>Распределение скоростей и ускорений точек твердого тела при сферическом движении. Ось мгновенного вращения.</p> <p>Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теоремы о скоростях и ускорения точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.</p> <p>Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Способы задания плоского движения тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема о сложении скоростей и ускорений точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях</p>		
--	--	---	--	--

			<p>скоростей двух точек твердого тела. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Определение ускорений точек тела.</p> <p>Мгновенный центр ускорений.</p>		
2	<p><b>Динамика</b> Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Прямолинейные колебания точки Динамика механической системы. Принципы аналитической механики Принципы аналитической механики Уравнения движения системы в обобщенных координатах Элементы теории удара</p>	9	<p>Предмет динамики. Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовой и естественной системе координат. Принцип решения задач динамики с помощью дифференциальных уравнений. Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения.</p>	3-ОПК-3.1, У-ОПК-3.2, Н-ОПК-1.3	[7-10, 14-16]

			<p>Теорема об изменении момента количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии. Решение задач с помощью общих теорем динамики точки.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения механической системы.</p> <p>Дифференциальное уравнение движения центра масс механической системы.</p> <p>Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения механической системы.</p> <p>Теорема об изменении момента количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения механической системы.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы.</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>Главный вектор и главный момент сил инерции.</p> <p>Приведение сил инерции твердого тела к центру.</p> <p>Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении материальной точки и механической системы.</p> <p>Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим механизмам. Общее уравнение динамики.</p> <p>Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости; обобщенные силы и их вычисление.</p> <p>Условия равновесия системы в обобщенных координатах.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа 2-го рода).</p> <p>Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия.</p> <p>Явление удара. Ударная сила и ударный импульс.</p> <p>Теорема об изменении количества движения системы при ударе. Прямой центральный удар, упругий и неупругий удары, коэффициент восстановления при ударе.</p>		
	Итого:	18			

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание занятия	Формируемые ЗУН	Ссылка на

					литера туру
<b>2 семестр</b>					
1	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики	4	Теоретическая механика – раздел естествознания. Научная и практическая роль теоретической механики. Предмет статики, понятия и аксиомы статики.	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.1, Н-ОПК-1.1	[3- 6 12-18]
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	8	Методы сложения сил. Определение равнодействующей системы сходящихся сил графическим, тригонометрическим и аналитическим способами. Условия равновесия системы сходящихся сил.	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2	[ 1-4, 11-18]
3	Теория моментов сил. Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	8	Момент силы относительно точки и момент пары сил. Момент силы относительно оси. Свойства моментов силы и пары сил. Момент равнодействующей силы. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы произвольно расположенных сил к главному вектору и главному моменту.	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2	[3-7, 11-18]
4	Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики.	8	Условия равновесия систем произвольно расположенных сил в векторной и аналитической форме. Методика и порядок решения задач статики. Определение внутренних сил. Распределенные силы.	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2 Н-ОПК-6.1 У-ОПК-6.2	[ 3-6, 14-18]
5	Система параллельных сил	8	Определение равнодействующей системы параллельных сил. Определение центра тяжести тела.	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2	[3-7, 11-18]
	Итого	36			
<b>3 семестр</b>					

1	<b>Кинематика</b> Введение в кинематику. Кинематика точки Кинематика твердого тела Сложное движение точки Сложное движение твердого тела	18	<p>Применение теоремы об изменении количества движения к определению скорости точки</p> <p>Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы</p> <p>Применение теоремы о движении центра масс к исследованию движения механической системы</p>	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2	[4-6, 16]
2	<b>Динамика</b> Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Прямолинейные колебания точки Динамика механической системы. Принципы аналитической механики Принципы аналитической механики Уравнения движения системы в обобщенных координатах Элементы теории удара	18	<p>Исследование свободных колебаний механической системы с одной степенью свободы</p> <p>Применение принципа Даламбера к определению реакций связи. Общее уравнение динамики</p> <p>Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы</p> <p>Определение кинематических характеристик движения твердого тела и его точек по уравнениям Эйлера</p> <p>Определение угловых скоростей звеньев планетарного редуктора</p>	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2	[4-6, 16]
Итого:		36			

#### 4.1.3 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы, раздела дисциплины	Объем, часов	Вид СРС	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
<b>2 семестр</b>					
1	Введение в статику. Предмет статики,	6	Изучение вопросов лекции; изучение	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.1	[1-6, 11-13]

	понятия и аксиомы статики		теоретического материала по теме	Н-ОПК-1.2	
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	12	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения лабораторной работы	З-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-3.1	[1-6, 11-18]
3	Теория моментов сил. Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	12	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения лабораторной работы	З-ОПК-3.1, У-ОПК-3.2 Н-ОПК-3.3	[3-6,12-18]
4	Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики.	12	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме	З-ОПК-1.1 У-ОПК-1.1 Н-ОПК-1.1	[3-6,12-18]
5	Система параллельных сил	12	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения лабораторной работы	З-ОПК-3.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.3 У-ОПК-4.2 З-ОПК-4.3	[4-6, 11-18]
	<b>Итого</b>	<b>54</b>			
<b>3 семестр</b>					
1	<b>Кинематика</b> Введение в кинематику. Кинематика точки Кинематика твердого тела Сложное движение точки Сложное движение твердого тела	17	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического основного и дополнительного материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения лабораторной работы	З-ОПК-3.1, У-ОПК-3.2, Н-ОПК-3.3	[7-10, 14-18]

2	<b>Динамика</b> Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Прямолинейные колебания точки Динамика механической системы. Принципы аналитической механики Принципы аналитической механики Уравнения движения системы в обобщенных координатах Элементы теории удара	10	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического основного и дополнительного материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения лабораторной работы для ознакомления с законами механики грунтов. Основные допущения, принимаемые при изучении механики грунтов	3-ОПК-3.1, У-ОПК-3.2, Н-ОПК-3.3	[7-10, 14-18]
Итого:		27			

#### 4.1.4 Интерактивные формы занятий ОФО

Количество занятий в интерактивной форме не предусмотрено учебным планом.

#### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.2.1 Литература

1. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник / С. М. Тарг. – 17-е изд. стер. - Москва : Высшая школа, 2007. – 416 с. : ил.
2. Эрдеди, А. А. Теоретическая механика : учебное пособие / А. А. Эрдеди. – 2-е изд. стер. - Москва : КНОРУС, 2012.- 208 с.
3. Митюшов, Е. А. Теоретическая механика : учебник для студентов высших учебных заведений / Е. А. Митюшов, С. А. Берестова. - Москва : ИЦ Академия, 2006. - 311, [1] с.
4. Павлов, В. Е. Теоретическая механика : учебное пособие / В. Е. Павлов, Ф. А. Дорохин. - Москва : ИЦ Академия, 2009. – 320 с.
5. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие / под общей редакцией А. А. Яблонского. – изд. 15-е, стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2006. – 384 с.
6. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. – 45-е изд. стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2006. – 448 с. : ил.
7. Цывильский В. Л. Теоретическая механика : учебник / В. Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-48-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/443436>

8. Литвинова, Э. В. Теоретическая механика. Учебно-практическое пособие для обучающихся заочной формы обучения : учебно-методическое пособие / Литвинова Э. В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 126 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-107269-1 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003131>
9. Шинкин, В.Н. Теоретическая механика : динамика и аналитическая механика [Электронный ресурс] : курс лекций / Шинкин В. Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва : ИД МИСиС, 2011.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56205.html>.— ЭБС «IPRbooks»
10. Козинцева, С. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Козинцева С. В., Сусин М. Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/728.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Игнатъева, Т. В. Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Игнатъева Т. В., Игнатъев Д. А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов : Вузовское образование, 2018.— 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72539.html>.— ЭБС «IPRbooks»
12. Щербакова, Ю. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю. В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов : Научная книга, 2019.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81055.html>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Дегтярева, О. М. Краткий теоретический курс по математике для бакалавров и специалистов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дегтярева О. М., Никонова Г. А.— Электрон. текстовые данные.— Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61871.html>.— ЭБС «IPRbooks»
14. Перунова, М. Н. Механика. Часть I. Кинематика [Электронный ресурс]: учебник/ Перунова М. Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 187 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61376.html>.— ЭБС «IPRbooks»
15. Дырдина, Е. В. Введение в инженерную механику. Статика и кинематика твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / Дырдина Е. В., Мосалева И.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61355.html>.— ЭБС «IPRbooks»
16. Техническая механика в анализе архитектурных форм сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Каюмов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 346 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73322.html>.— ЭБС «IPRbooks»
17. Горбач, Н. И. Теоретическая механика. Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Горбач Н. И.— Электрон. текстовые данные.— Минск : Вышэйшая школа, 2012.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20286.html>.— ЭБС «IPRbooks»
18. Красюк, А. М. Теоретическая механика. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Красюк А.М.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45438.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### **4.2.2. Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники**

Студентам обеспечивается доступ к базам данных и библиотечным фондам университета. СГУ обеспечивает оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, а также доступ обучающихся к информационным справочным и поисковым системам.

В частности, обеспечивается доступ к следующим электронно-библиотечным системам и базам данных:

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, [2017- ]. – URL: <http://lib.sutr.ru/> (дата обращения: 28.08.2019). – Текст : электронный.
2. ScienceDirect : полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3. SpringerNature : полнотекстовая база данных / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4. IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)». – Саратов, [2010-]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
5. Znanium.com : электронно-библиотечная система / ЭБС Znanium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Москва, [2011-]. – URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7. Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, [1997-]. – URL <https://polpred.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
8. КонсультантПлюс : справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
9. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа / ООО «Итеос». – Электрон. дан. – Москва, [2014-]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 28.08.2019). – Текст : электронный.
10. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). – Москва, [2000-]. – URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

*Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ*

### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме выполнения домашних заданий, защиты творческих заданий. Форма аттестации – экзамен.

Содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в комплекте оценочных средств (контролирующих материалов), предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- Задания для выполнения домашних заданий.
- Творческие задания;
- Перечень вопросов к экзамену;
- Экзаменационных билетов.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Что называется центром параллельных сил?
2. Как определяются координаты центра параллельных сил?
3. Как определить центр параллельных сил, равнодействующая которых равна нулю?
4. Каким свойством обладает центр параллельных сил?
5. По каким формулам вычисляются координаты центра параллельных сил?
6. Что называется центром тяжести тела?
7. Почему силы притяжения Земле, действующие на точку тела, можно принять за систему параллельных сил?
8. Запишите формулу для определения положения центра тяжести неоднородных и однородных тел, формулу для определения положения центра тяжести плоских сечений?
9. Запишите формулу для определения положения центра тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника, трапеции и половины круга?
10. Что называют статическим моментом площади?
11. Приведите пример тела, центр тяжести которого расположен вне тела.
12. Как используются свойства симметрии при определении центров тяжести тел?
13. В чем состоит сущность способа отрицательных весов?
14. Где расположен центр тяжести дуги окружности?
15. Каким графическим построением можно найти центр тяжести треугольника?
16. Запишите формулу, определяющую центр тяжести кругового сектора.
17. Используя формулы, определяющие центры тяжести треугольника и кругового сектора, выведите аналогичную формулу для кругового сегмента.
18. По каким формулам вычисляются координаты центров тяжести однородных тел, плоских фигур и линий?
19. Что называется статическим моментом площади плоской фигуры относительно оси, как он вычисляется и какую размерность имеет?
20. Как определить положение центра тяжести площади, если известно положение центров тяжести отдельных ее частей?
21. Какими вспомогательными теоремами пользуются при определении положения центра тяжести?
22. Аксиомы статики.
23. 2. В каком случае момент силы относительно данной точки равен нулю?
24. В каком случае произвольная пространственная система сил приводится к динамическому винту. Как в этом случае должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил?
25. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?

26. В чем состоит метод отрицательных масс и метод разбиения на части при определении координат центра тяжести.
27. Виды связей и замена их реакциями.
28. Главный вектор и главный момент системы сил.
29. Дайте определение алгебраической величины момента силы относительно некоторого центра.
30. Дайте определение алгебраического момента силы относительно некоторого центра. Поясните на рисунке как определить плечо силы и знак момента.
  
31. Дайте определение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.
32. Дайте определение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил и запишите соответствующие формулы.
33. Дайте определение динамического винта. Что представляет собой геометрическое место точек пространства, в которых система сил приводится к динамическому винту?
34. Дайте определение центра параллельных сил и запишите формулы для определения его положения.
35. Дайте определение центра тяжести. Какие способы определения координат центра тяжести Вы знаете.
36. Докажите, как система сходящихся сил приводится к равнодействующей.
37. Дайте вывод формул для вычисления равнодействующей системы сходящихся сил.
38. Дайте обоснование векторной формулы момента силы относительно точки.
39. Дайте обоснование определения момента силы относительно оси.
40. Докажите аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей.
41. Дайте определение абсолютно твердого тела, материальной точки, силы, линии действия силы, системы сил (плоской, пространственной, сходящейся) произвольной систем сил.
42. Дайте определение момента силы относительно оси и укажите способы его нахождения.
43. Дайте определение момента силы относительно оси и укажите способы его нахождения. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
44. Дайте определение пары сил.
45. Дайте определение силы трения скольжения.
46. Дайте определение центра тяжести. Какие способы определения координат центра тяжести Вы знаете.
47. Дайте определение центра параллельных сил.
48. Дайте определения момента пары сил. Как направлен вектор-момент пары.
49. Дайте определения равнодействующей и уравнивающей произвольной системы сил.
50. Дайте определение системы сходящихся сил. Как найти равнодействующую системы сходящихся сил графическим методом?
51. Дайте определение системы сходящихся сил. Как определить равнодействующую системы сходящихся сил аналитически?
52. Дайте определение центра параллельных сил и докажите формулы для определения его радиус-вектора и координат.
53. Дайте вывод формул для аналитического определения главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.
54. Докажите, как изменяется главный момент при изменении центра приведения.
55. Дайте определение первого инварианта произвольной пространственной системы сил и докажите, что является вторым инвариантом, как его аналитически вычислить и каков его геометрический смысл?

56. Доказать общий случай приведения произвольной пространственной системы сил к динамическому винту.
57. Доказать частные случаи приведения произвольной пространственной системы сил к равнодействующей и к паре.
58. Докажите, как определяются координаты центра тяжести однородных тел (объёма, площади, линии).
59. Докажите, как определяются координаты центра тяжести однородных тел простейшей формы (треугольника, дуги окружности).
60. Докажите, как определяются координаты центра тяжести однородных тел простейшей формы (дуги окружности, сектора).
61. Дать определение момента силы относительно центра.
62. Дать определения главного вектора и главного момента системы сил.
63. Доказать теорему о параллельном переносе силы (Лемма 1).
64. Доказать теорему о приведении системы сил к двум силам.
65. Доказать теорему о сложении пар, расположенных в пересекающихся плоскостях (Лемма 2).
66. Доказать теорему о трёх силах.
67. Доказать теорему об эквивалентности систем сил.
68. Если система сил приводится к равнодействующей, в каких точках пространства это имеет место?
69. Запишите векторное выражение момента силы относительно некоторого центра.
70. Запишите и сформулируйте условия равновесия системы сходящихся сил в векторной форме, а также в проекциях на оси декартовой системы координат.
71. Изложить анализ возможных случаев приведения системы сил к простейшему виду.
72. Изложить аналитический способ построения динами.
73. Изложить аналитический способ построения равнодействующей. Получить уравнение линии действия равнодействующей.
74. Изложить геометрический способ построения динами.
75. Изложить геометрический способ построения равнодействующей.
76. Изложить основные упрощающие предположения, принимаемые при расчёте ферм.
77. Изложить содержание законов Амонтона-Кулона о трении.
78. Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Привести пример.
79. Изложить содержание метода Пуансона при приведении системы сил к одному центру.
80. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример.
81. Изменяется ли момент силы относительно данной точки при переносе силы вдоль линии ее действия?
82. Как должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил для того, чтобы она приводилась к динамическому винту?
83. Как должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил для того, чтобы она приводилась к равнодействующей?
84. Как изменяется главный момент системы сил при изменении центра приведения?
85. Как определить равнодействующую системы сходящихся сил?
86. Как определить модуль и направление главного вектора и главного момента. Напишите их соответствующие аналитические выражения.
87. Какая система сил называется сходящейся?
88. Какая система сил называется парой сил, чему равен момент пары сил?
89. Какая совокупность сил называется динамическим винтом.
90. Какие статические инварианты Вам известны?
91. Каков геометрический смысл второго инварианта.
92. Какова размерность коэффициента трения качения.

93. Какова связь между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно любой точки, лежащей на этой оси.
94. Какова связь между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно любой точки, лежащей на этой оси. Поясните эту связь на рисунке.
95. Каковы условия приведения пространственной сил к паре?
96. Каковы условия и уравнения равновесия системы сходящихся и произвольной систем сил, расположенных в пространстве и в плоскости?
97. Какие статические инварианты Вам известны? Запишите соответствующие формулы.
98. Каков геометрический смысл второго инварианта. Что такое минимальный момент и чему он равен?
99. Как зависит главный момент системы сил от выбора центра приведения? Запишите соответствующую формулу и её формулировку.
100. Каковы условия приведения пространственной системы сил к равнодействующей?
101. Лемма о трех силах. Теорема о приведении произвольной системы сил с помощью элементарных операций к двум силам.
102. Методы определения центра тяжести твердого тела.
103. Момент силы относительно оси.
104. Момент силы относительно точки, проекции вектора момента на координатные оси.
105. Напишите аналитические выражения для главного вектора и главного момента.
106. Напишите и сформулируйте три формы условий равновесия произвольной плоской системы сил.
107. Напишите и сформулируйте условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах.
108. Напишите и сформулируйте условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
109. Напишите и сформулируйте векторные и аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
110. Напишите и сформулируйте аналитические условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
111. Напишите и сформулируйте необходимые и достаточные условия равновесия произвольной плоской системы сил?
112. Напишите и сформулируйте три формы уравнений равновесия произвольной плоской системы сил.
113. Объяснить, как взаимно расположены главный вектор и главный момент произвольной плоской системы сил.
114. Основная теорема статики о приведении произвольной системы сил к силе и к паре сил.
115. Основная теорема статики о равновесии твердого тела под действием произвольной системы сил.
116. Пара сил и её момент.
117. Пара сил. Основное свойство пары сил.
118. Показать, что в пределах абсолютно твёрдого тела силу можно переносить вдоль её линии действия в любую точку.
119. Почему для плоской системы сил нет необходимости придавать векторный смысл моменту силы?
120. Получить координаты центра параллельных сил.
121. Получить уравнение центральной винтовой оси.
122. Получить формулы для вычисления координат центра тяжести однородного тела (пластины, стержня).
123. Почему для плоской системы сил нет необходимости придавать векторный

- смысл моменту силы?
124. Поясните на рисунке взаимное расположение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.
  125. Равновесие твердого тела с учетом сил сухого трения. Конус трения.
  126. Различные случаи приведения систем сил.
  127. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести однородного тела (симметрия, метод разбиений, метод отрицательных масс).
  128. Рассказать о статических инвариантах системы сил.
  129. Рассказать о трении качения.
  130. Сформулировать основные аксиомы статики.
  131. Сформулируйте аксиомы статики.
  132. Сформулируйте теорему о трех уравновешенных силах.
  133. Сформулируйте и запишите векторное выражение момента силы относительно некоторого центра.
  134. Сформулируйте и запишите соответствующие формулы для определения равнодействующей двух параллельных и антипараллельных сил и точки её приложения.
  135. Сформулируйте теоремы об эквивалентности и сложении пар, иллюстрируя эти теоремы соответствующими рисунками.
  136. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы. Что такое присоединенная пара, чему равен её момент?
  137. Сформулируйте основную теорему статики о приведении произвольной системы сил к простейшему виду.
  138. Сформулируйте и докажите теорему о зависимости между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно любой точки, лежащей на этой оси.
  139. Сформулируйте и докажите условия равновесия системы сходящихся сил.
  140. Сформулируйте определение момента трения качения. Поясните на рисунке, что представляет собой коэффициент трения качения и какова его размерность?
  141. Сформулируйте и докажите теорему о трех уравновешенных силах.
  142. Сформулируйте и докажите правило сложения двух параллельных сил.
  143. Сформулируйте и докажите правило сложения двух антипараллельных сил.
  144. Дайте определение пары сил и обоснование определения момента пары. Вектор-момент пары и его направление.
  145. Сформулируйте и докажите теорему о перемещении пары сил в плоскости её действия.
  146. Сформулируйте и докажите теорему о перемещении пары сил в плоскость параллельную плоскости её действия.
  147. Сформулируйте и докажите теорему об изменении плеча и сил пары.
  148. Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар как угодно расположенных в пространстве.
  149. Сформулируйте и докажите лемму о параллельном переносе силы.
  150. Сформулируйте и докажите теорему о приведении произвольной пространственной системы сил к главному вектору и главному моменту.
  151. Сформулируйте и докажите теорему Вариньона для произвольной пространственной системы сил.
  152. Сформулируйте и докажите условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
  153. Сформулируйте и докажите условия равновесия произвольной плоской системы сил.
  154. Сформулируйте и докажите условия равновесия системы параллельных сил в пространстве.
  155. Сформулируйте и докажите вторую форму условий равновесия

- произвольной плоской системы сил (теорема о трех моментах).
156. Сформулируйте и докажите третью форму условий равновесия произвольной плоской системы сил.
  157. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы.
  158. Сформулируйте необходимые и достаточные условия равновесия произвольной плоской системы сил?
  159. Сформулируйте определение момента трения качения.
  160. Сформулируйте основную теорему статики (о приведении произвольной пространственной системы сил к заданному центру).
  161. Сформулируйте порядок решения задач статики.
  162. Сформулируйте теорему о трех уравновешенных силах.
  163. Сформулируйте теоремы об эквивалентности и сложении пар.
  164. Трение скольжения. Статический и динамический коэффициенты трения скольжения. Угол трения.
  165. Трение качения. Момент трения качения. Коэффициент трения качения и его размерность.
  166. Теорема о связи между главными моментами относительно разных точек.
  167. Теорема о связи между моментами силы относительно точки и оси.
  168. Теорема об эквивалентных системах сил.
  169. Теорема Пуансона о приведении произвольной системы сил с помощью элементарных операций к силе и к паре сил.
  170. Уравнения равновесия твердого тела под действием плоской системы сил.
  171. Уравнения равновесия твердого тела под действием произвольной системы сил.
  172. Уравнения равновесия твердого тела под действием системы параллельных сил.
  173. Установить условия жёсткости и статической определимости фермы.
  174. Установить необходимые и достаточные условия равновесия системы сил.
  175. Установить основные свойства пары сил.
  176. Установить связь между главными моментами системы сил, вычисленными относительно двух центров.
  177. Центр системы параллельных сил.
  178. Центр тяжести твердого тела и вывод формул для его определения.
  179. Чем отличается главный вектор от равнодействующей произвольной системы сил.
  180. Чему равна и как направлена сила трения скольжения. Какова размерность коэффициента трения скольжения.
  181. Что называется моментом силы, как определяется момент силы относительно точки?
  182. Что называется проекцией силы на ось, на плоскость?
  183. Что называют связью? В чем заключается принцип освобождения от связей? Перечислите основные типы связей, покажите их реакции.
  184. Что представляет собой геометрическое место точек пространства, в которых система сил приводится к динамическому винту?
  185. Что такое пара сил? Можно ли заменить пару сил равнодействующей? Дайте определение алгебраического и векторного момента пары сил.
  186. Элементарные операции над системами сил.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Векторный способ задания движения. Определение скорости и ускорения.
2. Координатный способ задания движения. Определение скорости и ускорения.
3. Дифференцирование вектора постоянного модуля.
4. Естественный способ задания движения. Определение скорости и ускорения.

5. Полярные координаты. Определение скорости и ускорения.
  6. Простейшие движения твердого тела. Теорема о проекциях скоростей.
  7. Поступательное движение твердого тела. Уравнения движения.
  8. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
  9. Линейная скорость и ускорение точек вращающегося твердого тела.
  10. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы. Векторные формулы для линейной скорости и ускорения.
  11. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное.
  12. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.
  13. Мгновенный центр скоростей и его свойства.
  14. Способы нахождения МЦС.
  15. Способы вычисления угловой скорости плоской фигуры.
  16. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры.
  17. Мгновенный центр ускорений.
  18. Способы нахождения МЦУ.
  19. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера.
  20. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы при сферическом движении. Определение линейной скорости и ускорения.
  21. Дифференцирование вектора, заданного в подвижной системе координат. Формула Бура.
  22. Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений.
  23. Ускорение Кориолиса.
  24. Аксиомы динамики.
  25. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
  26. 1-я задача динамики (пример).
  27. 2-я задача динамики (пример).
  28. Динамическая теорема Кориолиса.
  29. Условия равновесия и равномерного прямолинейного движения в неинерциальной системе отсчёта.
  30. Примеры действия переносной и Кориолисовой сил инерции вблизи поверхности Земли.
  31. Материальная система, центр масс, силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил.
  32. Дифференциальные уравнения движения материальной системы.
  33. Количество движения точки и материальной системы. Теорема об изменении количества движения. Законы сохранения количества движения.
  34. Понятие о моментах инерции твёрдого тела.
  35. Моменты инерции тел простейшей формы (кольцо, однородный диск, стержень, пластина).
  36. Моменты инерции цилиндра относительно оси, перпендикулярной цилиндру, и оси симметрии.
  37. Момент инерции твёрдого тела относительно оси, проходящей через данную точку.
  38. Эллипсоид инерции, главные оси инерции, главные центральные оси инерции.
  39. Свойства главных осей инерции.
  40. Теорема Штейнера.
  41. Кинетический момент твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
  42. Момент количества движения точки и кинетический момент системы относительно неподвижного центра и оси.
  43. Теорема об изменении момента количества движения и кинетического момента системы. Законы сохранения.
  44. Кинетический момент системы в сложном движении.
  45. Теорема об изменении кинетического момента системы в относительном движении около центра масс.
- билеты для проведения экзамена;

## 5. УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

**Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям.** Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы

#### **Методические рекомендации студентам по подготовке творческих заданий.**

При выполнении творческих заданий, следует обратить особое внимание на глубину проработки основной и дополнительной технической литературы. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

**Методические рекомендации по подготовке домашних заданий.** Домашние задания – одна из форм самостоятельной работы студентов, способствующая углублению знаний, выработке устойчивых навыков самостоятельной работы.

В качестве признаков домашних работ студентов выделяют: высокую степень самостоятельности; умение логически обрабатывать материал; умение самостоятельно сравнивать, сопоставлять и обобщать материал; умение классифицировать материал по тем или иным признакам; умение высказывать свое отношение к описываемым явлениям и событиям; умение давать собственную оценку какой-либо работы и др.

**Методические рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации.** При подготовке к промежуточной аттестации следует руководствоваться вопросами по дисциплине. Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе и включенные в требования, выносятся на самостоятельное изучение.

### 5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления с теоретическим и практическим материалом курса дисциплины, а также расчетов по определению физико-механических свойств грунтов;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполнения расчетов по определению физико-механических свойств грунтов.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются наличие на факультете специализированной лаборатории для определения расчетных характеристик грунтов, наличие методических указаний для выполнения лабораторных работ, а также наличие помещений для СРС; обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение; наличие раздаточного материала, учебно-методических материалов, рекомендаций по решению типовых задач.

### 5.3 Особенности преподавания дисциплины

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.
- практическое занятие - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности

Преподавание дисциплины «Теоретическая механика» базируется на сочетании классических и инновационных методов обучения и взаимосвязаны с задачей подготовки и воспитания высококвалифицированных кадров.

При проведении аудиторных занятий со студентами используется объяснительно-иллюстрированный метод с элементами проблемного изложения учебной информации (монологической, диалогической или эвристической).

При проведении лекционных занятий используется как классический метод чтения лекционного курса, предполагающий как устное изложение преподавателем учебного материала, который воспринимается студентами на слух и записывается (конспектируется) ими в тетради, или на планшетах, так и инновационные методы чтения лекций, в т.ч. основанные на применении новейших технологий («лекция-диалог», «проблемные лекции»), в итоге которых студенты овладевают знаниями, умениями, навыками предметной деятельности и развивают свои личностные качества, в т.ч. и способности к самообучению.

Независимо от формы обучения основная цель обучения - формирование технического мышления на основе активного получения знаний студентами, как во время учебных занятий, так и в результате самостоятельной работы. Главное - привитие профессионального интереса и формирование навыков профессиональной деятельности.

Обязательным условием освоения студентом учебного материала дисциплины является использование им информационных технологий, т.е. использование им электронных образовательных ресурсов (электронные учебные пособия, размещенные во внутренней и внешней сетях) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

#### 5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Лекционная ауд. 206 (л, пр) для проведения лекций и практических занятий. для самостоятельной работы компьютерный класс– ауд. 211 и читальный зал	40	20
<b>Основное учебное оборудование</b>			
№	Наименование	Кол-во	№ помещения
1	Специализированная мебель, плакаты, наглядные пособия.	1	211
2	В компьютерном классе 14 рабочих мест, выход в Internet. Доступ к ЭБС	1	211

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, Big Blue Button, Moodle, WhatsApp.

**Стандартное лицензионное программное обеспечение**

OS Microsoft Windows – Лицензионные договоры №0318100046815000032-0003440-01 (08/16д) от 13.01.2015, №0318100046815000030-0003440-01 (06/16д) от 13.01.2015. Доступ к ЭБС «IPR-books» и «Znanium.com» договор № 1192/15 от 23.06.2015)

**Приложение к рабочей программе дисциплины  
«Теоретическая механика»**

08.03.01 «Строительство»

бакалавр

профиль – Городское строительство и хозяйство

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

«Теоретическая механика»

обязательная

очная

Составитель аннотации – Малышев А.В., к.т.н., доцент. каф. УТТС

<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>	6/216
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью освоения дисциплины является формирование общекультурных (универсальных) социально-личностных, общенаучных, инструментальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда в области строительства
<b>Содержание дисциплины</b>	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики. Тожественное преобразование системы сходящихся сил. Теория моментов сил. Тожественное преобразование системы произвольно расположенных сил. Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики. Система параллельных сил. Кинематика. Введение в кинематику. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела. Динамика. Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Прямолинейные колебания точки. Динамика механической системы. Принципы аналитической механики. Принципы аналитической механики. Уравнения движения системы в обобщенных координатах. Элементы теории удара
<b>Формируемые компетенции (коды)</b>	ОПК-1,ОПК-3, ОПК-6
<b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b>	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и ма ОПК-3.1 Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия по борьбе с

	<p>неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями тематического анализа</p> <p>ОПК-3.2 Разрабатывает планировочные и конструктивные схемы здания, оценивает преимущества и недостатки выбранных схем</p> <p>ОПК-3.3 Выбирает строительные материалы для строительных конструкций и изделий с определением их качества на основе ОПК-6.1 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве экспериментальных исследований</p> <p>ОПК-6.2 Составляет распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3 Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>
<b>Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины</b>	Математические методы, Химия, Физика, Строительная физика и теплофизика, Инженерная и компьютерная графика, Введение в специальность, Инженерная геодезия, Строительные материалы
<b>Образовательные технологии</b>	Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: 1) чтение лекций; 2) проведение практических занятий; 3) самостоятельная работа студентов
<b>Формы текущего контроля</b>	Домашние задания, выполнение творческих заданий.
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет, экзамен

Зав.кафедрой УТТС

Гриненко С.В.



подпись