Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ердакова Виктория Павловна
Должность: Директор школы авангардного гостеприимства и инноваций (ШАГИ Сочи), проректор
Дата подписания: 19.02.2026 18:45:58
Уникальный программный ключ:
e54076e55b73117661ddd57c83d3b08d1fdef5de

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сочинский государственный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета инновационных, инженерных и цифровых технологий
_____ **А.Н. Волков**
«_17_» _марта_ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
и.о. проректора
_____ **В.П. Ердакова**
«_17_» _марта_ 2025 г.

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 и сервиса

Кафедра-разработчик рабочей программы Строительства и сервиса

Год набора **2025**

Семестр ОФО	Трудоем-кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	108/3	18	36	-	54	-	зачет
3	108/3	18	36	-	27	-	Экзамен (27)
Итого:	216/6	54	68	-	87	-	Зачет, Экзамен (27)

Сочи 2025 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины Теоретическая механика

Рабочую программу составил(и): Малышев А.В., к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

Заведующий кафедрой СиС _____ Удотова О.А.

Подпись ФИО

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

Директор НОБ _____ Онищенко Е.В.

подпись Ф.И.О.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и

методического обеспечения _____ Петрова А.В.

подпись Ф.И.О.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №___ заседания кафедры от «__» _____ 202____г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

_____

_____

Заведующий кафедрой _____ _____
подпись ФИО

(Указывается в какой раздел программы внесены изменения, основания изменений, а также новая формулировка)

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №___ заседания кафедры от «__» _____ 202____г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

_____

_____

Заведующий кафедрой _____ _____
подпись ФИО

(Указывается в какой раздел программы внесены изменения, основания изменений, а также новая формулировка)

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	9
4.1 Тематический план дисциплины	9
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	19
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	26
5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины	26
5.2 Организация самостоятельной работы студента (СРС) по дисциплине	27
5.3 Особенности преподавания дисциплины	27
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
Приложение. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	30

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

Код и наименование компетенции	**Дисциплины, участвующие в формировании компетенции**
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 Техническая механика и сопротивление материалов Инженерная геология и механика грунтов Строительная механика Строительные материалы Преддипломная практика
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной	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,

индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки Строительные материалы Основы архитектуры и строительных конструкций Основы теплогазоснабжения и вентиляции Основы гидравлики и теплотехники Преддипломная практика Преддипломная практика
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 Строительная физика и теплофизика Экономика строительства Техническая механика и сопротивление материалов Строительные материалы Основы архитектуры и строительных конструкций Основы теплогазоснабжения и вентиляции Основы организации и управления в строительстве Технологические процессы в строительстве Основы гидравлики и теплотехники Основы планировки, застройки и реконструкции населенных мест Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки Преддипломная практика

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
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	*Знать*: понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин (З-ОПК-1.1) *Уметь*: формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики (У-ОПК-1.1) *Владеть*: 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:
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	*Знать*: методы обработки полученной информации (З-ОПК-1.2) *Уметь*: проводить сравнение обоснование проектных решений с нормативными данными (У-ОПК-1.2) *Владеть*: 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	*Знать*: уравнения, описывающие основные физические процессы, методы линейной алгебры и математического анализа (З-ОПК-1.3) *Уметь*: использовать и применять на практике результаты математического анализа, явлений и процессов (У-ОПК-1.3) *Владеть*: математическими методами обработки информации (Н-ОПК-1.3)
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	*Знать*: инженерно-геологические условия строительства и мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями (З-ОПК-3.1) *Уметь*: пользоваться нормативной литературой для принятия проектных решений (У-ОПК-3.1) *Владеть*: технологией выполнения проектных работ (ОПК-3.1)
	ОПК-3.2 Разрабатывает планировочные и конструктивные схемы здания, оценивает преимущества и недостатки выбранных схем	*Знать*: методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем (З-ОПК-3.2) *Уметь*: оценить наиболее перспективные проектные решения (У-ОПК-3.2) *Владеть*: 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	*Знать*: новые строительные материалы для строительных конструкций и изделий и их физические свойства (З-ОПК-3.3) *Уметь*: применять строительные материалы для строительных конструкций и изделий в конкретных природных условиях (У-ОПК-3.3) *Владеть*: методами определения изменения физико-механических свойств материалов во времени (Н-ОПК-3.3)

Компетенции и индикаторы их достижения		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований 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	*Знать*: требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов (З-ОПК-6.1) *Уметь*: использовать нормативно-правовых и нормативно-технических документов в производственной деятельности (У-ОПК-6.1) *Владеть*: 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	*Знать*: правовые документы в области строительства (З-ОПК-6.2) *Уметь*: использовать технологии производства работ соответствующие нормативным требованиям (У-ОПК-6.2) *Владеть*: 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	*Знать*: современные требования, предъявляемые к нормативно-правовой и нормативно-технической документации (З-ОПК-6.3) *Уметь*: использовать проектно-техническую документацию в соответствии с требованиями нормативно-правовых и нормативно-технических документов (У-ОПК-6.3) *Владеть*: 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
2 семестр						
1	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики	12	2	4	-	6
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	12	2	4	-	6
3	Графический, аналитический и тригонометрический способы преобразования системы сходящихся сил	12	2	4	-	6
4	Теория моментов сил.	12	2	4	-	6
5	Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	12	2	4	-	6
6	Условия равновесия систем сил.	12	2	4	-	6
7	Методика решения задач статики.	12	2	4	-	6
8	Система параллельных сил	12	2	4	-	6
9	Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела	12	2	4	-	6
	Зачет					
	ИТОГО:	**108**	**18**	**36**	**-**	**54**
3 семестр						
1	**Кинематика**					
1.1	Введение в кинематику. Кинематика точки	**10**	2	4	-	4
1.2	Кинематика твердого тела	**10**	2	4	-	4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС
1.3	Сложное движение точки	**10**	2	4	-	4
1.4	Сложное движение твердого тела	**10**	2	4	-	4
2	**Динамика**					
2.1	Введение в динамику	**9**	2	4	-	3
2.2	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Прямолинейные колебания точки	**8**	2	4	-	2
2.3	Динамика механической системы.	**8**	2	4	-	2
2.4	Принципы аналитической механики	**8**	2	4	-	2
2.5	Уравнения движения системы в обобщенных координатах. Элементы теории удара.	**8**	2	4	-	2
	Экзамен	**27**			**-**	
	ИТОГО:	**108**	**18**	**36**	**-**	**27**

4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
2 семестр		
1	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики	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

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
		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.
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	Сложение сил способом параллелограмма и способом векторного треугольника.
3	Графический, аналитический и тригонометрический способы преобразования системы сходящихся сил	Графический, аналитический и тригонометрический способы определения равнодействующей системы сходящихся сил
4	Теория моментов сил.	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.
5	Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	Приведение системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Три варианта приведения системы сил к заданному центру
6	Условия равновесия систем сил.	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.
7	Методика решения задач статики.	Логический порядок решения задач статики: построение расчетной схемы, разработка математической модели и ее решение.
8	Система параллельных сил	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.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
9	Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела	Момент силы относительно центра и осей. Способы вычисления момента силы относительно оси. Пара сил. Теоремы о парах. Условие равновесия системы пар.
3 семестр		
1	**Кинематика**	
1.1	Введение в кинематику. Кинематика точки.	Предмет кинематики. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Системы отсчета положения точки. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания еѐ движения.
1.2	Кинематика твердого тела	Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек твердого тела при поступательном движении. Способы задания движения тела при поступательном движении. Мгновенно-поступательное движение.
1.3	Сложное движение точки	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. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение).
1.4	Сложное движение твердого тела	Распределение скоростей и ускорений точек твердого тела при сферическом движении. Ось мгновенного вращения. 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. 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 скоростей двух точек твердого тела. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений.
2	**Динамика**	

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
2.1	Введение в динамику	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.
2.2	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Прямолинейные колебания точки.	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. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии. Решение задач с помощью общих теорем динамики точки. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Дифференциальное уравнение движения центра масс механической системы.
2.3	Динамика механической системы.	Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии.
2.4	Принципы аналитической механики	Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции твердого тела к центру. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим механизмам. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты системы;

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
		обобщенные скорости; обобщенные силы и их вычисление.
2.5	Уравнения движения системы в обобщенных координатах Элементы теории удара	Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа 2-го рода). Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия. Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Теорема об изменении количества движения системы при ударе. Прямой центральный удар, упругий и неупругий удары, коэффициент восстановления при ударе.

4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
2 семестр		
1	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики	Теоретическая механика – раздел естествознания. Научная и практическая роль теоретической механики. Предмет статики, понятия и аксиомы статики.
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	Методы сложения сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
3	Графический, аналитический и тригонометрический способы преобразования системы сходящихся сил	Определение равнодействующей системы сходящихся сил графическим, тригонометрическим и аналитическим способами.
4	Теория моментов сил.	Момент силы относительно точки и момент пары сил. Момента силы относительно оси. Свойства моментов силы и пары сил.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
5	Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	Момент равнодействующей силы. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы произвольно расположенных сил к главному вектору и главному моменту.
6	Условия равновесия систем сил.	Условия равновесия систем произвольно расположенных сил в векторной и аналитической форме.
7	Методика решения задач статики.	Методика и порядок решения задач статики. Определение внутренних сил. Распределенные силы.
8	Система параллельных сил	Определение равнодействующей системы параллельных сил. Определение центра тяжести тела.
9	Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела	Методика и порядок решения задач статики
3 семестр		
1	**Кинематика**	
1.1	Введение в кинематику. Кинематика точки.	Основные понятия. Траектория точки. Определение траектории движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения точки. Естественные оси координат. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения. Связь координатного и естественного способов. Определение радиуса кривизны, касательного и нормального ускорений.
1.2	Кинематика твердого тела	Простейшее движение твёрдого тела. Поступательное движение тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращении тела вокруг неподвижной оси. Преобразование вращательного движения. Простейшее движение твёрдого тела. Поступательное движение тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращении тела вокруг неподвижной оси. Преобразование вращательного движения

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
1.3	Сложное движение точки	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы
1.4	Сложное движение твердого тела	Применение теоремы о движении центра масс к исследованию движения механической системы
2	**Динамика**	
2.1	Введение в динамику	Применение принципа Даламбера к определению реакций связи. Общее уравнение динамики
2.2	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Прямолинейные колебания точки	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы
2.3	Динамика механической системы.	Определение кинематических характеристик движения твердого тела и его точек по уравнениям Эйлера. Определение угловых скоростей звеньев планетарного редуктора
2.4	Принципы аналитической механики	Обобщённые координаты и силы. Примеры вычисления. Уравнения движения механической системы в независимых обобщённых координатах (уравнения Лагранжа второго рода). Решение задач для механических систем с использованием уравнений Лагранжа второго рода
2.5	Уравнения движения системы в обобщенных координатах. Элементы теории удара.	Теория малых колебаний механических систем с одной степенью свободы. Свободные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Исследование свободных колебаний механической системы с одной степенью свободы

4.1.3 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
2 семестр		

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
1	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
3	Графический, аналитический и тригонометрический способы преобразования системы сходящихся сил	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
4	Теория моментов сил.	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
5	Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
6	Условия равновесия систем сил.	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
7	Методика решения задач статики.	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
8	Система параллельных сил	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
9	Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
3 семестр		
1	**Кинематика**	
1.1	Введение в кинематику. Кинематика точки.	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
1.2	Кинематика твердого тела	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
1.3	Сложное движение точки	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
1.4	Сложное движение твердого тела	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
2	**Динамика**	
2.1	Введение в динамику	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
2.2	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Прямолинейные колебания точки	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
2.3	Динамика механической системы.	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания
2.4	Принципы аналитической механики	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
2.5	Уравнения движения системы в обобщенных координатах. Элементы теории удара.	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; подготовка теоретического материала для выполнения домашнего задания

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. Васильев, А. С. Основы теоретической механики : учебное пособие / А. С. Васильев, М. В. Канделя, В. Н. Рябченко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 191 с. — ISBN 978-5-4486-0154-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/70776.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/70776.
2. Волков, Е. Б. Теоретическая механика : учебник / Е. Б. Волков, Ю. М. Казаков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 222 с. — ISBN 978-5-4497-4453-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/151828.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Гумерова, Х. С. Теоретическая механика : задачник / Х. С. Гумерова, М. К. Сагдатуллин. — Казань : Издательство КНИТУ, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-7882-3374-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/147830.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Демидова, Н. Е. Механика. Кинематика поступательного движения тела. Динамика поступательного движения тела. Часть I : учебное пособие для вузов / Н. Е. Демидова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 78 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/30815.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Загоровский, В. В. Механика : учебное пособие / В. В. Загоровский, Д. А. Сибриков, Е. С. Губин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет водного транспорта, 2023. — 138 с. — ISBN 978-5-8119-0972-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/148818.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Кинематика : тестовые задания по теоретической механике / составители В. М. Котляр, М. К. Сагдатуллин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 96 с. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61862.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
7. Красюк, А. М. Теоретическая механика. Конспект лекций : учебное пособие / А. М. Красюк. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 138 с. — ISBN 978-5-7782-1245-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/45438.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
8. Механика. Часть 1. Теоретическая механика : учебно-методическое пособие по курсу «Механика» для студентов строительных и технических вузов / С. Н. Царенко, А. В. Костенко, В. Ф. Мущанов [и др.]. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. — 422 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/132640.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
9. Перунова, М. Н. Механика. Часть I. Кинематика : учебник / М. Н. Перунова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 187 с. — ISBN 978-5-7410-1451-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61376.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
10. Пирогов, С. П. Статика и кинематика механизмов сельскохозяйственных машин : учебно-методическое пособие / С. П. Пирогов, А. Ю. Чуба. — Тюмень : Издательство «Вектор Бук», 2022. — 130 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128185.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
11. Попов, А. И. Творческие задачи динамики : учебное пособие / А. И. Попов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/63905.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
12. Теоретическая механика : учебное пособие / Е. В. Матвеева, М. А. Васечкин, Е. В. Литвинов, М. А. Акенченко. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. — 52 с. — ISBN 978-5-00032-641-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/132746.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
13. Теоретическая механика. Инновационные и многоуровневые оценочные средства знаний, умений, навыков и размышлений студента, задачи расчетно-графических работ, учебно-исследовательские задания : учебное пособие / А. Э. Джашитов, О. А. Цветкова, В. О. Горбачев [и др.]. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-7433-3557-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138063.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/138063.
14. Теоретическая механика. Кинематика : электронное учебное пособие / Н. А. Еньшина, Т. А. Ковалевская, О. И. Данейко, М. В. Геттингер. — 2-е изд. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 222 с. — ISBN 978-5-6048769-9-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/130065.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
15. Теоретическая механика. Статика : электронное учебное пособие / Н. А. Еньшина, Т. А. Ковалевская, М. В. Геттингер, Е. В. Комарь. — 2-е изд. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 125 с. — ISBN 978-5-6049093-9-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/130066.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
16. Юдин, В. А. Дополнительные лекции по теоретической механике : учебное пособие / В. А. Юдин. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-7795-0824-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/85882.html (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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. ScienceDirect : полнотекстовая база данных : сайт / издательство Elsevier. – URL: https://www.sciencedirect.com/ (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
2. SpringerNature : полнотекстовая база данных: сайт / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: https://link.springer.com/ (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3. Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, 2017 – . – URL: http://lib.sutr.ru/ (дата обращения: 16.02.2025). – Текст : электронный.
4. КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – . – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
5. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL: http://www.iprbookshop.ru/ (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Нексмедиа». – Москва : Директ-Медиа, 2001 – . – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7. Сетевая электронная библиотека классических университетов «Лань» : сайт / ООО ЭБС «Лань. – Санкт-Петербург, 2009 – . – URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
8. Образовательная платформа Юрайт : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
9. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ. – Москва, 2004 – . – Режим доступа: https://rusneb.ru (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
10. Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система : сайт / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, 1997 – . – URL https://polpred.com/ (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

11. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru/ (дата обращения: 16.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
12. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 –. – URL: https://cyberleninka.ru// (дата обращения: 16.02.2025). – Текст : электронный.

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. 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 относительного 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 цента 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 уравновешивающей 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 динамы.
73. Изложить аналитический способ построения равнодействующей. Получить уравнение линии действия равнодействующей.
74. Изложить геометрический способ построения динамы.
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 коэффициента 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.

Критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий и расчетов учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материла, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

***Шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен):**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач, правильно и точно подтверждает сделанные при решении практических заданий выводы соответствующими нормативными документами, точно и правильно производит расчет показателей, демонстрирует полноту и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, затрудняется подтвердить сделанные при решении практических заданий выводы хотя бы одним нормативным документом, допускает ошибки при проведении расчетов показателей, неточно использует основные процедуры и действия в предложенном практическом заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

****Шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)**

Оценка **«зачтено»** - ответ на вопрос билета полный и правильный, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Изложение материала при ответах на вопрос построено грамотно, в определенной логической последовательности. Обучающийся показывает владение всеми индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка **«не зачтено»** - обучающийся не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, не демонстрирует владения индикаторами достижения компетенций по дисциплине.

5. УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

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

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 взаимоувязаны 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 практическим занятиям.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 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.

2. Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты программного обеспечения (ПО) общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).

3. Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, выполнения СРС.

4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства*:*

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№	Перечень ПО
1	Microsoft Windows
2	Microsoft Office

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Яндекс Телемост), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

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

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	6/216
Цель изучения дисциплины	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
Содержание дисциплины	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики. Тождественное преобразование системы сходящихся сил. Теория моментов сил. Тождественное 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
Формируемые компетенции (коды)	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	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 математики ОПК-3.1 Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и

	явлениями тематического анализа ОПК-3.2 Разрабатывает планировочные и конструктивные схемы здания, оценивает преимущества и недостатки выбранных схем 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 ОПК-6.2 Составляет распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности ОПК-6.3 Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины	Математические методы, Химия, Физика, Строительная физика и теплофизика, Инженерная и компьютерная графика, Введение в специальность, Инженерная геодезия, Строительные материалы
Образовательные технологии	Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: 1) чтение лекций; 2) проведение практических занятий; 3) самостоятельная работа студентов
Формы текущего контроля	Домашние задания, выполнение творческих заданий.
Форма промежуточной аттестации	Зачет, экзамен