

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт архитектуры, строительства и дизайна

Кафедра строительных конструкций и механики

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной програм-
мы

 Х.М. Сенов

« 30 » 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института



Г.А. Хежев

« 30 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.07.04 «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки
" Промышленная робототехника и робототехнические системы "

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» составитель Шогенова М.М. _____ – Нальчик: КБГУ, 2023. - 25 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части учебного плана студентам очной и заочной форм обучения направления подготовки 15.03.06 – Мехатроники и робототехники.

Рабочая программа составлена с учётом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 – Мехатроники и робототехники, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1046 от 17 августа 2020 г.

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	12
5.1.	Текущий контроль и промежуточная аттестация	12
5.2.	Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации.	12
5.2.1	Вопросы к коллоквиумам	12
5.2.2	Типовые тестовые задания	12
5.2.3	Образцы контрольных заданий	18
5.2.4	Оценочные материалы для выполнения расчетно- графических работ	18
5.2.5	Вопросы к промежуточной аттестации	20
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.	24
6.1	Шкала оценивания планируемых результатов обучения.	25
6.1.1	Текущий и рубежный контроль	25
6.1.2	Промежуточная аттестация	25
6.2	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	26
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	28
7.1.	Основная литература	28
7.2.	Дополнительная литература	29
7.3.	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	29
7.4.	Интернет-ресурсы	29
7.5.	Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе	30
7.6.	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	30
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	32
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	34

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью теоретической механики является изучение тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. Помимо этого, при изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Задачами курса теоретической механики являются:

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития теоретической механики.

Вне зависимости от уровня программы, в результате изучения теоретической механики студенты должны приобрести знания, умения и навыки, применяемые в их последующем обучении и профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части учебного плана – ФГОС ВО 15.03.06 – Мехатроники и робототехники.

При изучении курса теоретической механики, студент должен свободно владеть в первую очередь математическим аппаратом. Уметь решать квадратные, интегральные и дифференциальные уравнения, неравенства, геометрические задачи, тригонометрические выражения.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента:

Студент должен:

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

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

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

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общефессиональных (ОПК):

Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; (ОПК1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания

движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теорию свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы.

Уметь: составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы.

Владеть: методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел.

Приобрести опыт деятельности в: составлении уравнений равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил; нахождении положения центров тяжести тел; вычислений скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; составлении дифференциальных уравнений движений; вычислений кинетической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследований равновесия системы посредством принципа возможных перемещений, составлении и решений уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Содержание разделов дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Теоретическая механика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3		4
1	Статика	<p>Статика. Предмет статики. Основные положения и определения. Аксиомы. Связи и реакции связей.</p> <p>Моменты сил относительно точки и оси. Пара сил и ее моменты. Теорема об условии эквивалентности пар. Условия уравновешенности пары сил.</p> <p>Произвольная пространственная система сил. Условия уравновешенности произвольной пространственной системы сил. Теорема Вариньона.</p> <p>Плоская система сходящихся сил. Условия равновесия сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.</p> <p>Произвольная плоская система сил. Теорема о параллельном перемещении сил. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру. Главный</p>	ОПК-1	РГР, К, Т, РК

	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3		4
		<p>вектор и главный момент.</p> <p>Пространственная система параллельных сил. Инварианты пространственной системы сил. Изменение главного момента с изменением центра приведения.</p> <p>Силы трения, скольжения, качения. Равновесие твердого тела при наличии сил трения и качения.</p> <p>Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела. Определения центра тяжести простых фигур.</p>		
2	Кинематика	<p>Кинематика точки. Системы отсчёта. Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания её движения. Скорость и ускорение точки в криволинейных системах координат. Скорость и ускорение точки в естественных осях.</p> <p>Поступательное движение твёрдого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении. Мгновенно-поступательное движение.</p> <p>Плоское или плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры. Определение ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Переносное, относительное, кориолисово и абсолютное ускорение точки при ее сложном движении.</p> <p>Теорема о сложении скоростей и ускорений при сложном движении.</p> <p>Сферическое движение и движение свободного твердого тела</p>	ОПК- 1	РГР, К, Т, РК
3	Динамика	<p>Основные положения динамики. Аксиомы динамики. Системы единиц.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.</p> <p>Центр масс механической системы, его свойства. Теорема о движении центра масс.</p> <p>Простейшие свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения системы. Теоремы об изменении количества движения и движения центра</p>		РГР, К, Т, РК

	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3		4
		<p>масс. Элементарный и полный импульс силы.</p> <p>Главные оси инерции, главные центральные оси инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера и её аналог для центробежных моментов инерции.</p> <p>Кинетический момент точки и системы. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении тела. Теорема об изменении кинетического момента для точки. Теорема об изменении кинетического момента для системы. Законы сохранения кинетических моментов.</p> <p>Полная работа силы. Элементарная работа силы. Мощность. Работы силы тяжести. Работа линейной силы упругости. Работа силы, приложенной к твердому телу. Работа внутренних сил твердого тела.</p> <p>Кинетическая энергия точки и системы. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии для точки. Теорема об изменении кинетической энергии для системы.</p> <p>Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия.</p> <p>Силовая функция однородного поля силы тяжести. Силовая функция линейной силы упругости. Силовая функция притяжения по закону Ньютона. Силовая функция и потенциальная энергия системы.</p> <p>Предмет аналитической механики. Связи. Классификация связей. Обобщенные координаты. Возможные перемещения. Выражения возможных перемещений в обобщенных координатах. Голономные связи. Возможные перемещения для механических систем с неголономными связями. Возможная работа силы. Идеальные и неидеальные связи. Обобщенные силы. Случай реономной связи.</p> <p>Принцип возможных перемещений. Принцип возможных перемещений для системы материальных точек. Условия равновесия, выраженные в обобщенных силах.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки. Принцип Даламбера для системы</p>	ОПК- 1	

	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3		4
		материальных точек.		

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины (модуля) «Теоретическая механика»

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	2	3
	семестр	
Общая трудоемкость	288	
Контактная работа:	60	68
<i>Лекции (Л)</i>	30	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	30	34
Самостоятельная работа:	75	49
Самостоятельное изучение разделов	20	10
Расчетно-графические работы (РГЗ)	20	29
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	35	10
Подготовка и сдача экзамена ¹		5
Контроль	9	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	экзамен
	108	108

Таблица 3. Лекционные занятия

2 семестр

№ п/п	Тема
1.	Основные понятия и определения. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил.
2.	Пространственная система сил. Моменты силы относительно оси. Главный вектор и главный момент пространственной системы сил. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения. Динамический винт (динама).
3.	Пара сил. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру сил. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия. Случай параллельных сил.
4.	Статика несвободного твердого тела. Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил.

¹ При наличии экзамена по дисциплине

5.	Расчёт ферм. Статически определимые и статически неопределимые конструкции.
6.	Объёмные и поверхностные силы. Центр тяжести. Формулы для определения координат центра тяжести. Силовое поле. Поле тяготения Земли. Вес тела.
7.	Центр тяжести тела. Сплошное непрерывное тело. Интегральные формулы определения координат его центра тяжести. Частные случаи определения центра тяжести
8.	Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки.
9.	Основные задачи кинематики твёрдого тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при его простейших движениях. Мгновенный центр скоростей.
10.	Распределение ускорений точек плоской фигуры. Сферическое движение твёрдого тела. Движение свободного твёрдого тела.
11.	Основные понятия и определения. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса).
12.	Сложное движение точки. Неподвижная и подвижная системы координат. Относительное, переносное и абсолютное движения. Радиусы-векторы точки в подвижной и неподвижной системах координат. Абсолютное, относительное, переносное и кориолисово ускорения. Модуль кориолисова ускорения.
13.	Сложное движение твёрдого тела. Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Частные случаи сложения вращений вокруг пересекающихся осей. Относительная, переносная и абсолютная скорости.
14.	Сложение поступательного и вращательного движений. Зависимость от угла между векторами скорости поступательного и угловой скорости.
15.	Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Кинематические уравнения движения. Угловые скорости. Вектор мгновенной угловой скорости. Мгновенная ось вращения. Угловое ускорение тела.

3 семестр

№ п/п	Тема
1.	Динамика материальной точки. Основы теории колебаний Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
2.	Движение материальной точки под действием восстанавливающей силы. Влияние постоянной силы на свободные колебания точки. Движение точки под действием восстанавливающей силы и силы сопротивления, пропорциональной первой степени скорости. Вынужденные колебания.
3.	Общие теоремы динамики. Динамика твёрдого тела. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил.
4.	Теорема об изменении количества движения механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра и неподвижной оси.
5.	Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Работа и мощность силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
6.	Вычисление основных динамических величин. Моменты инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Главные оси инерции. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела.

7.	Основные уравнения кинестатики. Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения. Давление тела на ось вращения. Условия динамического уравнивания. Свободные оси вращения. Связи и их реакции. Классификация связей.
8.	Возможные скорости и возможные перемещения. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

Таблица 4. Практические занятия

№	Содержание занятий
II СЕМЕСТР	
1	Связи и реакции связей.
2	Моменты сил относительно точки и оси. Пара сил и ее моменты. Теорема Вариньона.
3	Плоская система сходящихся сил. Условия равновесия сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
4	Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент.
5	Пространственная система параллельных сил. Инварианты пространственной системы сил. Изменение главного момента с изменением центра приведения.
6	Силы трения, скольжения, качения. Равновесие твердого тела при наличии сил трения и качения.
7	Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела. Определения центра тяжести простых фигур.
8	Векторный и координатный способы задания движения точек. Скорость.
9	Определение скорости и ускорения в различных системах координат.
10	Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела.
11	Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
12	Плоское или плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры. Определение ускорений точек плоской фигуры.
13	Сложное движение точки. Переносное, относительное, Кориолисово и абсолютное ускорение точки при ее сложном движении.
14	Применение теоремы о сложении скоростей и ускорений при сложном движении.
III СЕМЕСТР	
15	Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
16	Две основные задачи динамики точки.
17	Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (теорема Штейнера). Моменты инерции простейших однородных тел (стержень; круговой диск; прямой круговой цилиндр; шар).
18	Дифференциальные уравнения движения системы.
19	Теоремы об изменении количества движения и движения центра масс.
20	Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Законы сохранения количества движения.
21	Кинетический момент точки и системы.
22	Теорема об изменении кинетической энергии.
23	Полная работа силы. Элементарная работа силы. Мощность. Работы силы тяжести. Работа линейной силы упругости. Работа силы, приложенной к твердому телу.
24	Кинетическая энергия точки и системы. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твердого тела.
25	Силовая функция однородного поля силы тяжести. Силовая функция линейной силы

	упругости. Силовая функция притяжения по закону Ньютона. Силовая функция и потенциальная энергия системы.
26	Принцип возможных перемещений. Принцип возможных перемещений для системы материальных точек.
27	Принцип Даламбера для материальной точки.
28	Принцип Даламбера для системы материальных точек.

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Содержание занятий
1	Связи и реакции связей.
2	Моменты сил относительно точки и оси.
3	Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
4	Главный вектор и главный момент.
5	Пространственная система параллельных сил.
6	Силы трения, скольжения, качения.
7	Равновесие твердого тела при наличии сил трения и качения.
8	Определения центра тяжести простых фигур.
9	Вектор скорости и ускорения. Годограф.
10	Естественный способ задания движения и определение скорости и ускорения в различных системах координат.
11	Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
12	Плоское или плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры.
13	Переносное, относительное и абсолютное движение точки.
14	Теорема о сложении скоростей и ускорений при сложном движении.
15	Теоремы об изменении количества движения и движения центра масс.
16	Законы сохранения количества движения.
17	Мощность.
18	Потенциальная энергия.
19	Силовая функция притяжения по закону Ньютона.
20	Идеальные и неидеальные связи. Обобщенные силы. Случай реономной связи.
21	Принцип возможных перемещений. Принцип возможных перемещений для системы материальных точек.
22	Принцип Даламбера для материальной точки.
23	Принцип Даламбера для системы материальных точек.
24	Силовая функция однородного поля силы тяжести. Силовая функция линейной силы упругости. Силовая функция притяжения по закону Ньютона. Силовая функция и потенциальная энергия системы.

5.Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

5.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Теоретическая механика» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, выполнение заданий на практическом занятии, лабораторных работ с защитой в установленный срок, курсовое проектирование.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Теоретическая механика» в виде проведения экзамена. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

5.2. Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации.

5.2.1 Вопросы к коллоквиумам (контролируемые компетенции контролируемые ОПК-1):

II семестр

Коллоквиум № 1

1. Введение. Задачи, решаемых в теоретической механике и ее место в цикле естественных наук.
2. Статика. Предмет статики. Основные положения и определения.
3. Аксиомы. Связи и реакции связей.
4. Моменты сил относительно точки и оси. Пара сил и ее моменты. Теорема Вариньона.
5. Плоская система сходящихся сил. Условия равновесия сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
6. Произвольная плоская система сил. Теорема о параллельном перемещении сил. Приведение произвольной плоской системы.
7. Пространственная система параллельных сил. Инварианты пространственной системы сил.
8. Изменение главного момента с изменением центра приведения.

Коллоквиум № 2

1. Силы трения, скольжения, качения.
2. Равновесие твердого тела при наличии сил трения и качения.
3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела. Определения центра тяжести простых фигур.
4. Кинематика. Предмет кинематики. Векторный и координатный способы задания движения точек.
5. Скорость. Вектор скорости и ускорения. Годограф.
6. Естественный способ задания движения.

Коллоквиум № 3

1. Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела.

2. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
3. Плоское или плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры. Определение ускорений точек плоской фигуры.
4. Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки.
5. Переносное, относительное, Кориолисово и абсолютное ускорение точки при ее сложном движении.
6. Теорема о сложении скоростей и ускорений при сложном движении.

III семестр

Коллоквиум № 1

1. Основные положения динамики. Аксиомы динамики. Системы единиц.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.
3. Центр масс системы. Моменты инерции.
4. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (теорема Штейнера). Моменты инерции простейших однородных тел (стержень; круговой диск; прямой круговой цилиндр; шар).
5. Простейшие свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения системы. Теоремы об изменении количества движения и движения центра масс. Элементарный и полный импульс силы.

Коллоквиум № 2

1. Теорема о движении центра масс системы. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Законы сохранения количества движения.
2. Кинетический момент точки и системы. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении тела. Теорема об изменении кинетического момента для точки. Теорема об изменении кинетического момента для системы. Законы сохранения кинетических моментов.
3. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная работа силы. Элементарная работа силы. Мощность. Работы силы тяжести. Работа линейной силы упругости. Работа силы, приложенной к твердому телу. Работа внутренних сил твердого тела.
4. Кинетическая энергия точки и системы. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии для точки. Теорема об изменении кинетической энергии для системы.
5. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия.

Коллоквиум № 3

1. Силовая функция однородного поля силы тяжести. Силовая функция линейной силы упругости. Силовая функция притяжения по закону Ньютона. Силовая функция и потенциальная энергия системы.
2. Предмет аналитической механики. Связи. Классификация связей. Обобщенные координаты. Возможные перемещения.
3. Выражения возможных перемещений в обобщенных координатах. Голономные связи. Возможные перемещения для механических систем с неголономными связями. Возможная работа силы. Идеальные и неидеальные связи. Обобщенные силы. Случай реономной связи.
4. Принцип возможных перемещений. Принцип возможных перемещений для системы материальных точек. Условия равновесия, выраженные в обобщенных силах.
5. Принцип Даламбера для материальной точки. Принцип Даламбера для системы материальных точек.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Теоретическая механика и механика жидкостей и газов». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

Устный опрос знаний, обучающегося оцениваются по следующей шкале (для ответа на один вопрос):

"3" балла, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное изученных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм профессионального языка.

"2" балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 3 баллов, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

"1" балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

"0" баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

5.2.2. Типовые тестовые задания (ОПК-1). Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/question/edit.php?courseid=3930>)

1. Модуль момента силы F относительно точки O :

+ : $m_o(F) = Fh$

- : $m_o(\vec{F}) = F \cos \alpha$

- : $m_o(\vec{F}) = F \sin \alpha$

- : $m_o(\vec{F}) = Fr \sin \alpha$

2. Отметьте правильные ответы:

+ : Пару сил, не изменяя оказываемого ею действия на твердое тело, можно перенести куда угодно в плоскости ее действия

+ : Пару, не изменяя оказываемого ею действия на твердое тело, можно перенести из данной плоскости в любую другую плоскость, параллельную данной.

- : Пару, не изменяя оказываемого ею действия на твердое тело, можно перенести из данной плоскости в любую другую плоскость, не параллельную данной.

- : Пару, не изменяя оказываемого ею действия на твердое тело, можно перенести из данной плоскости в любую другую плоскость, перпендикулярную данной.

3. Отметьте правильные ответы:

+ : Действие любой произвольной системы сил на твердое тело эквивалентно действию в произвольной точке O этого тела силы \vec{R} , равной главному вектору системы сил и пары сил, момент M_o , который равен главному моменту системы сил относительно O .

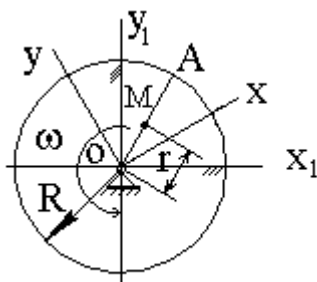
-: Действие любой произвольной системы сил на твердое тело эквивалентно действию в произвольной точке O этого тела силы \vec{R} , равной главному вектору системы сил.

-: Действие любой произвольной системы сил на твердое тело эквивалентно действию в произвольной точке O этого тела пары сил, момент \vec{M}_O , которой равен главному моменту системы сил относительно O .

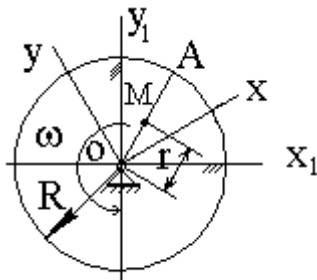
4. Задание :

Платформа вращается вокруг точки O с угловой скоростью ω . Оси x, y - подвижные, точка M перемещается вдоль прямой OA со скоростью v . Порядок вычисления абсолютной скорости точки M относительно неподвижных осей.

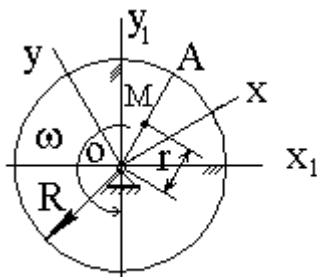
1: Вычисление относительной скорости $v_o = v$



2: Вычисление переносной скорости $v_n = \omega \cdot r$



3: Вычисление абсолютной скорости $v_a = \sqrt{v_o^2 + v_n^2}$



5. Задание

1. Соответствие между векторами ускорения точки и формулами их определения при сложном движении точки.

вектор абсолютного ускорения точки

$$\mathbf{a}_a = \mathbf{a}_\Pi + \mathbf{a}_o + \mathbf{a}_k$$

вектор переносного ускорения точки

$$\mathbf{a}_\Pi = \ddot{\mathbf{v}}_o + x\ddot{\mathbf{i}} + y\ddot{\mathbf{j}} + z\ddot{\mathbf{k}}$$

вектор относительного ускорения точки

$$\mathbf{a}_o = x\ddot{\mathbf{i}} + y\ddot{\mathbf{j}} + z\ddot{\mathbf{k}}$$

вектор кориолисова ускорения точки

$$\mathbf{a}_k = 2\boldsymbol{\omega} \cdot \mathbf{v}_o$$

модуль кориолисова ускорения точки

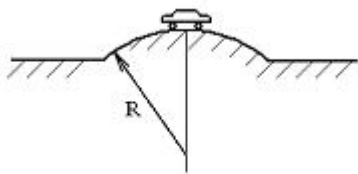
$$a_k = 2\omega v_o \sin \alpha$$

6. Задание.

Выбрать правильный ответ:

Автомобиль массы m движется по мосту с радиусом R со скоростью v . Дифференциальное уравнение движения в проекции на главную нормаль в общем случае имеет вид: $\frac{mv^2}{\rho} = F$

Сила давления автомобиля равна:



☐ $N = m \frac{v^2}{R}$

☒ $N = m \left(g - \frac{v^2}{R} \right)$

☐ $N = m \left(g + \frac{v^2}{R} \right)$

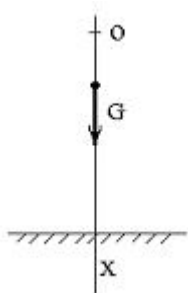
☐ $N = mg$

7. Задание

Отметьте правильный ответ.

Груз весом G падает вниз под действием силы тяжести.

Дифференциальное уравнение движения имеет вид:



☐ $Gx = G$

☒ $\ddot{x} = g$

☐ $\dot{x} = G$

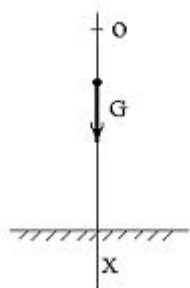
☐ $m\ddot{x} = g$

8. Задание

Отметьте правильный ответ.

Груз весом G падает вниз под действием собственного веса.

К дифференциальному уравнению движения присоединяются начальные условия:



☐ $x(0) = x_0, \dot{x}(0) = v_0$

☐ $\dot{x}(0) = v_0, \ddot{x}(0) = a_0$

☐ $\ddot{x}(0) = a_0, x(0) = x_0$

☒ $x(0) = x_0, \dot{x}(0) = v_0$

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

6 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено от 95 до 100 % предложенных тестовых вопросов;

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 85–94 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 75 – 84% от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 65 – 74% от общего объема заданных тестовых вопросов;

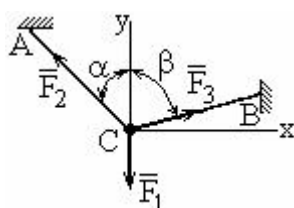
2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 45 – 64% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 30–44% от общего объема заданных тестовых вопросов;

5.2.3. Образцы контрольных заданий (контролируемые компетенции контролируемые ОПК-1):

5.2.4. Рейтинговая контрольная работа №1

1. Определить модуль равнодействующей сходящихся сил $F_1 = 30 \text{ Н}$, $F_2 = 15 \text{ Н}$ и $F_3 = 20 \text{ Н}$, если известны углы, образованные векторами этих сил с осью Ox : $\alpha_1 = 30^\circ$, $\alpha_2 = 45^\circ$, $\alpha_3 = 60^\circ$.



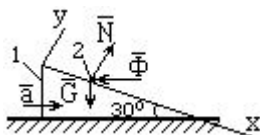
2. Определить модуль силы F_3 натяжения троса BC, если известно, что натяжения троса AC равно $F_2 = 15 \text{ Н}$. В положении равновесия угол $\alpha = 30^\circ$ и $\beta = 75^\circ$

3. Заданы уравнения движения точки $x = 2t$, $y = t$. Определить время t , когда расстояние от точки до начала координат достигает 10 м.
4. Скорость автомобиля равномерно увеличивается в течении 12 с. от нуля до 60 км/ч. Определить ускорение.
5. Автомобиль въезжает на закругленный участок шоссе радиуса $R = 100 \text{ м}$ со скоростью, равной по модулю 72 км/час. Определить ускорение автомобиля, если он будет двигаться по закруглению шоссе равномерно.

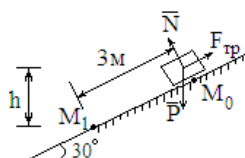
Рейтинговая контрольная работа №2

Вариант 3

1. Определить, с каким ускорением \bar{a} надо двигать клин 1 по горизонтальной направляющей, чтобы материальная точка 2 не скользила по наклонной поверхности клина.

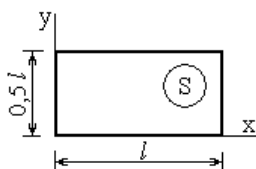


2. Ненагруженную пружину, коэффициент жесткости которой $c = 100 \text{ Н/м}$, растянули на 0,02 м. Определить работу силы упругости пружины.



3. По наклонной плоскости спускается без начальной скорости тело массой $m=1 \text{ кг}$. Определить кинетическую энергию тела в момент времени, когда оно прошло путь, равный 3 м, если коэффициент трения скольжения между телом и наклонной плоскостью $f=0,2$.

4. Определить радиус инерции тонкой однородной прямоугольной пластины относительно оси Oy , если размер $l = 0,3$ м.



5.2.4. Оценочные материалы для выполнения расчетно- графических работ (контролируемые компетенции контролируемые ОПК-1):

Расчётно-графические работы

В соответствии с программой курса и планом организации самостоятельной работы студентов (СРС) во 2-3 семестрах выполняются 8 расчётно-графические работы. Исходные данные для расчётно-графических работ берутся из пособий:

1. Барагунова Л.А. Теоретическая механика. Статика, кинематика [Текст]: методические указания по выполнению расчётно-графических и контрольных работ / Л. А. Барагунова. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2015. – 56 с. – 200 экз.

2.

Номера заданий и календарные сроки их выполнения следующие:

№ №	Наименование работ	Номера задач	Номера пособий	Номера недель семестра
2 семестр				
1	Определение реакций опор	C1,C2	1	2-5
2	Определение реакций опор прямоугольной плиты	K1	1	6-10
3	Определение скоростей и ускорений	K2	1	11-16
3 семестр				
1	Дифференциальные уравнения движения материальной точки	D1	2	2-5
2	Определение характеристик плоского движения точки	D3	2	11-16
6	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к движению материальной точки	D4,D5	2	11-16

Требования к расчетно- графическим работам:

1. Все чертежи, схемы, расчёты и пояснения выполняются на компьютере.
2. В начале каждой задачи должны быть приведены её номер, текст условия, расчётная схема и таблица исходных данных. Далее следует расположить текст решения и ответы. Все выкладки должны представлять собой стройную логическую последовательность и сопровождаться лаконичным пояснительным текстом. Сокращение слов не допускается.
3. Каждый пункт решения должен при необходимости содержать вспомогательные чертежи или эскизы, расчётную формулу в общем виде, числовое повторение (подстановку) этой формулы и ответ. В промежуточных и окончательных ответах необходимо проставлять единицы измерения получаемых величин.

4. Каждая работа оформляется отдельно со своим титульным листом. Задание должно быть оформлено на стандартных листах. Страницы должны быть пронумерованы. Титульный лист оформляется по предлагаемому образцу.

"5-6" балла, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное изученных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм профессионального языка.

"2-4" балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для **"5-6"** баллов, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

"1" балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 2) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

"0" баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

5.2.5. Вопросы к промежуточной аттестации (контролируемые ОПК-1):

Вопросы к зачету

1. Теоретическая механика как наука об общих законах механического движения и равновесия тел. Механическое движение. Равновесие. Сила. Время, пространство. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Три части теоретической механики: статика, кинематика, динамика.
2. Основные понятия и аксиомы статики.
3. Сила взаимодействия материальных тел. Вектор силы. Система сил. Частные случаи системы сил. Сосредоточенные силы, распределённые силы. Свободное тело. Несвободное тело.
4. Аксиомы статики. Закон инерции Галилея. Активные силы и реакции связей. Принцип освобождаемости. Опоры, связи. Внутренние связи.
5. Основные задачи статики
6. Система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил.
7. Направляющие косинусы. Уравнения равновесия системы сходящихся сил.
8. Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент силы относительно оси. Плечо силы относительно точки.
9. Момент силы относительно точки. Модуль момента. Вектор момента как векторное произведение радиус - вектора и силы.
10. Пара сил. Момент пары. Свободный вектор момента, модуль момента. Теорема о сложении пар. Свойства пары сил. Теорема об эквивалентности пар.
11. Проекция силы на плоскость. Момент силы, относительно оси. Модуль момента силы относительно оси.
12. Приведение системы сил к центру.
13. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к данному центру. Центр приведения. Главный вектор сил. Главный момент сил. Эквивалентные системы сил. Частные случаи приведения системы сил к центру. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
14. Трение. Трения покоя. Сила трения в покое (статике). Предельное значение силы трения в покое. Статический коэффициент трения. Угол трения.
15. Трение скольжения. Сила трения скольжения. Динамический коэффициент трения.

16. Плоская система сил. Главный вектор сил и главный момент плоской системы сил. Приведение плоской системы сил к данному центру. Возможные случаи.
17. Равновесие плоской системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия. Уравнения равновесия. Формы аналитических условий равновесия.
18. Опоры. Опорные реакции. Статически определимые и статически неопределимые системы. Внутренние силы и их определение. Распределённые силы (нагрузки).
19. Пространственная система сил. Моменты силы относительно оси. Главный вектор и главный момент пространственной системы сил. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения. Динамический винт (динама).
20. . Равновесие произвольной пространственной системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия. Случай параллельных сил.
21. . Центр тяжести. Формулы для определения координат центра тяжести.
22. Силовое поле. Поле тяготения Земли. Вес тела.
23. . Центр тяжести тела. Сплошное непрерывное тело. Интегральные формулы определения координат его центра тяжести. Частные случаи определения центра тяжести.
24. Кинематика точки. Система отсчёта. Трёхмерное евклидово пространство. Время. Универсальное время.
25. Описание движения. Основная задача кинематики. Траектория точки. Векторный и координатный способы задания движения. Скорость и ускорение. Направляющие косинусы.
26. Естественный способ задания движения. Естественный трёхгранник. Соприкасающаяся плоскость. Нормальная плоскость. Спрямяющая плоскость. Единичные векторы касательной, главной нормали, бинормали. Вектор скорости. Направление скорости. Вектор ускорения, его проекции. Направление вектора ускорения. Касательное (тангенциальное) и нормальное ускорения.
27. Частные случаи движения точки: Прямолинейное, криволинейное, равномерное криволинейное, гармонические колебания, движение по окружности, равноускоренное прямолинейное. Скорость и ускорение.
28. Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Задачи кинематики твёрдого тела.
29. Поступательное движение. Скорость и ускорение при поступательном движении.
30. Вращательное движение вокруг оси. Ось вращения. Закон вращательного движения. Угловая скорость. Вектор угловой скорости.
31. Угловое ускорение. Вектор углового ускорения.
32. Равномерное вращение. Окружная скорость. Поле скоростей. Касательное и нормальное (центростремительное) ускорения точки при вращательном движении.
33. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Полнос плоскопараллельного движения твёрдого тела. Закон движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное движения. Основные кинематические характеристики: скорость и ускорение полюса, угловая скорость и угловое ускорение.
34. Теорема о проекции скоростей двух точек твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей.
35. Ускорения точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение его положения.
36. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Кинематические уравнения движения. Угловые скорости. Вектор мгновенной угловой скорости. Мгновенная ось вращения. Угловое ускорение тела.
37. .Общий случай движения свободного твёрдого тела. Полнос движущегося свободного твёрдого тела. Системы отсчёта, углы Эйлера Шесть степеней свободы. Разложение движения свободного твёрдого тела на поступательное и сферическое движения. Мгновенная ось вращения. Скорость точки. Ускорение точки.
38. Сложное движение точки. Неподвижная и подвижная системы координат. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Параллелограмм скоростей. Модуль абсолютной скорости. Радиусы-векторы точки в подвижной и неподвижной системах координат. Абсолютное, относительное, переносное и кориолисово ускорения. Модуль кориолисова ускорения.

39. Сложное движение твёрдого тела. Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Частные случаи сложения вращений вокруг пересекающихся осей. Относительная, переносная и абсолютная скорости.
40. Сложение поступательного и вращательного движений. Зависимость от угла между векторами скорости поступательного и угловой скорости.

Вопросы к экзамену

1. Теоретическая механика как наука об общих законах механического движения и равновесия тел. Механическое движение. Равновесие. Сила. Время, пространство. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Три части теоретической механики: статика, кинематика, динамика.
2. Основные понятия и аксиомы статики.
3. Сила взаимодействия материальных тел. Вектор силы. Система сил. Частные случаи системы сил. Сосредоточенные силы, распределённые силы. Свободное тело. Несвободное тело.
4. Аксиомы статики. Закон инерции Галилея. Активные силы и реакции связей. Принцип освобождаемости. Опоры, связи. Внутренние связи.
5. Основные задачи статики
6. Система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил.
7. Направляющие косинусы. Уравнения равновесия системы сходящихся сил.
8. Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент силы относительно оси. Плечо силы относительно точки.
9. Момент силы относительно точки. Модуль момента. Вектор момента как векторное произведение радиус - вектора и силы.
10. Пара сил. Момент пары. Свободный вектор момента, модуль момента. Теорема о сложении пар. Свойства пары сил. Теорема об эквивалентности пар.
11. Проекция силы на плоскость. Момент силы, относительно оси. Модуль момента силы относительно оси.
12. Приведение системы сил к центру.
13. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к данному центру. Центр приведения. Главный вектор сил. Главный момент сил. Эквивалентные системы сил. Частные случаи приведения системы сил к центру. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
14. Трение. Трения покоя. Сила трения в покое (статике). Предельное значение силы трения в покое. Статический коэффициент трения. Угол трения.
15. Трение скольжения. Сила трения скольжения. Динамический коэффициент трения.
16. Плоская система сил. Главный вектор сил и главный момент плоской системы сил. Приведение плоской системы сил к данному центру. Возможные случаи.
17. Равновесие плоской системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия. Уравнения равновесия. Формы аналитических условий равновесия.
18. Опоры. Опорные реакции. Статически определимые и статически неопределимые системы. Внутренние силы и их определение. Распределённые силы (нагрузки).
19. Пространственная система сил. Моменты силы относительно оси. Главный вектор и главный момент пространственной системы сил. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения. Динамический винт (динама).
20. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия. Случай параллельных сил.
21. Центр тяжести. Формулы для определения координат центра тяжести.
22. Силовое поле. Поле тяготения Земли. Вес тела.
23. Центр тяжести тела. Сплошное непрерывное тело. Интегральные формулы определения координат его центра тяжести. Частные случаи определения центра тяжести.
24. Кинематика точки. Система отсчёта. Трёхмерное евклидово пространство. Время. Универсальное время.
25. Описание движения. Основная задача кинематики. Траектория точки. Векторный и координатный способы задания движения. Скорость и ускорение. Направляющие косинусы.

26. Естественный способ задания движения. Естественный трёхгранник. Соприкасающаяся плоскость. Нормальная плоскость. Спрямяющая плоскость. Единичные векторы касательной, главной нормали, бинормали. Вектор скорости. Направление скорости. Вектор ускорения, его проекции. Направление вектора ускорения. Касательное (тангенциальное) и нормальное ускорения.
27. Частные случаи движения точки: Прямолинейное, криволинейное, равномерное криволинейное, гармонические колебания, движение по окружности, равноускоренное прямолинейное. Скорость и ускорение.
28. Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Задачи кинематики твёрдого тела.
29. Поступательное движение. Скорость и ускорение при поступательном движении.
30. Вращательное движение вокруг оси. Ось вращения. Закон вращательного движения. Угловая скорость. Вектор угловой скорости. Угловое ускорение. Вектор углового ускорения.
32. Равномерное вращение. Окружная скорость. Поле скоростей. Касательное и нормальное (центростремительное) ускорения точки при вращательном движении.
33. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Полнос плоскопараллельного движения твёрдого тела. Закон движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное движения. Основные кинематические характеристики: скорость и ускорение полюса, угловая скорость и угловое ускорение.
34. Теорема о проекции скоростей двух точек твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей.
35. Ускорения точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение его положения.
36. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Кинематические уравнения движения. Угловые скорости. Вектор мгновенной угловой скорости. Мгновенная ось вращения. Угловое ускорение тела.
37. Общий случай движения свободного твёрдого тела. Полнос движущегося свободного твёрдого тела. Системы отсчёта, углы Эйлера Шесть степеней свободы. Разложение движения свободного твёрдого тела на поступательное и сферическое движения. Мгновенная ось вращения. Скорость точки. Ускорение точки.
38. Сложное движение точки. Неподвижная и подвижная системы координат. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Параллелограмм скоростей. Модуль абсолютной скорости. Радиусы-векторы точки в подвижной и неподвижной системах координат. Абсолютное, относительное, переносное и кориолисово ускорения. Модуль кориолисова ускорения.
39. Сложное движение твёрдого тела. Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Частные случаи сложения вращений вокруг пересекающихся осей. Относительная, переносная и абсолютная скорости.
40. Сложение поступательного и вращательного движений. Зависимость от угла между векторами скорости поступательного и угловой скорости.
41. Основные положения динамики. Аксиомы динамики. Системы единиц.
42. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.
43. Центр масс механической системы, его свойства. Теорема о движении центра масс.
44. Простейшие свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения системы. Теоремы об изменении количества движения и движения центра масс. Элементарный и полный импульс силы.
45. Главные оси инерции, главные центральные оси инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера и её аналог для центробежных моментов инерции.
46. Кинетический момент точки и системы. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении тела. Теорема об изменении кинетического момента для точки. Теорема об изменении кинетического момента для системы. Законы сохранения кинетических моментов.
47. Полная работа силы. Элементарная работа силы. Мощность. Работы силы тяжести. Работа линейной силы упругости. Работа силы, приложенной к твердому телу. Работа внутренних сил твердого тела.

48. Кинетическая энергия точки и системы. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии для точки. Теорема об изменении кинетической энергии для системы.
49. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия.

Критерии оценки. Уровень знаний определяется оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

Отлично: правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Хорошо: правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Удовлетворительно: задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Неудовлетворительно: задания выполнены менее чем наполовину, продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.1.1 Текущий и рубежный контроль

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Теоретическая механика и механика жидкостей и газов» во II семестре является зачет, в III семестре экзамен и дифференцированный зачет по курсовой работе.

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
2, 3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсовой работы студент может набрать 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой работы	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

6.1.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 2 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
2	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 3 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью)

	итогах текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	ответил на второй.
--	--	---	--	--------------------

6.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; Способен воспринимать и применять общетехнические знания при решении задач в области мехатроники и робототехники	<p>Знать: теоретические основы дисциплин математики; основные теоретические положения смежных с теоретической механике естественнонаучных дисциплин.</p> <p>Уметь: Выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов теоретической механики для решения профессиональных задач</p> <p>Владеть: базовыми знаниями в области теоретической механики, навыками сбора и работы с источниками информации; аппаратом профильных предметных областей, методами доказательства утверждений; способностью сформулировать результат и увидеть следствия этого результата</p>	<p>Вопросы к коллоквиумам п. 5.2.1; типовые тестовые задания п. 5.2.2; Задачи к контрольной работе п. 5.2.3; РГР п. 5.2.4; вопросы к промежуточной аттестации п. 5.2.5.</p>

7. Учебно – методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Цивильский В.Л. Теоретическая механика. – М.: Высшая школа, 2004.
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. -М.: Высшая школа, 2004.

3. Барагунова Л.А. Теоретическая механика. Статика, кинематика. Расчётно-графические работы, варианты заданий, методические указания, примеры выполнения. – Нальчик: Каб – Балк. ун-т, 2014, 56 с.
4. Культербаев Х.П., Барагунова Л.А. Теоретическая механика. Динамика. Расчётно-графические работы, варианты заданий, методические указания, примеры выполнения. – Нальчик: Каб – Балк. ун-т, 2015. 69 с.
5. Диевский В.А., Малышева И.А. Теоретическая механика. Сборник заданий: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2009. –192 с

7.2 Дополнительная литература

1. Цывилевский В.Л. Теоретическая механика. – М.: Высшая школа, 2004.
2. Новожилов И.В., Зацепин М.Ф. Типовые расчеты по теоретической механике на базе ЭВМ. М.: Высшая школа, 1986.
3. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Часть I. Статика. Кинематика. Часть II. Динамика. – М.: Высшая школа, 1977.
4. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. М.: Наука, 1990.

7.3. Периодические издания

1. Прикладная математики и механика. Российская академия наук.
2. Вестник МГУ. Математика, механика.
3. Механика твердого тела. Известия Российской академии наук.
4. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия «Естественные науки».
5. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия «Технические науки».
6. Известия высших учебных заведений. «Строительство».
7. Вестник МГТУ имени Н.Э. Баумана. "Естественные науки».
8. Строительная механика и расчёт сооружений.

7.4 Интернет – ресурсы

7.4 Интернет – ресурсы

1. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectronicCatalog.aspx>
2. Справочно-информационная система «Гарант»: <http://www.garant.ru/products/ipo/portal/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>

к современным профессиональным базам данных:

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая • 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий);	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ

		• 6,8 млн. докладов из трудов конференций		
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	Полный доступ
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://nab.rg	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические рекомендации для преподавателя Основными видами учебных занятий при изучении курса «Теоретическая механика» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей научной деятельностью магистрантов.

Преподаватель, читающий данный лекционный курс, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и

плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Методические указания для студентов Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям по «Теоретическая механика» рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; определение порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
- решение задач, упражнений;
- работу с тестами и вопросами для самопроверки;

и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

Рекомендации и указания по организации самостоятельной работы Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и под руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, коллоквиуму и к сдаче экзамена, а также приобретение опыта творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Теоретическая механика» можно выделить следующие:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к коллоквиуму;
- самостоятельное изучение теоретического материала и литературы;
- подготовка к контрольной работе;
- самостоятельная проверка собственных знаний;
- подготовка к экзамену.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей, рубежной и промежуточной аттестации студента. Немаловажную роль при этом должны играть систематичность и плодотворность проводимой самостоятельной работы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекционных и с практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Теоретическая механика» имеются презентации, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition.
- МойОфис Стандартный
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1
- ABBYY FineReader 15 Business

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеомониторов, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Лист изменений (дополнений)

В рабочую программу по дисциплине «Теоретическая механика»
по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроники и робототехники
на 2021-2022 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

Строительных конструкций и механики

Протокол № _____ от «_____» _____ 20 ____ г.

Критерии оценки качества освоения дисциплины (для дисциплины, завершающейся экзаменом)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
			Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки			
			компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно /диф.зачет	хорошо/ диф.зачет	отлично/ диф.зачет
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	Знать: Основные теоретические положения смежных с теоретической механикой естественнонаучных дисциплин, математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в инженерной области.	Не знает	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировки основных законов смежных с теоретической механикой естественнонаучных дисциплин; не может привести примеры использования математического аппарата при решении задач в области строительства	Имеет представления о содержании отдельных разделов, смежных с теоретической механикой естественнонаучных дисциплин, но допускает неточности в формулировках. Имеет представления о способах использования математического аппарата при решении задач в области строительства	Имеет представления о содержании основных разделов решения задач в области теоретической механики знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей этих областей знания. Имеет представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области строительства.	Имеет четкое целостное представление об общих закономерностях смежных с теоретической механикой естественнонаучных дисциплин и способах их использования при решении профессиональных задач . Имеет четкое целостное представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области строительства.
	Уметь: Решать типовые учебные задачи по основным разделам теоретической	Не умеет	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин, но допускает отдельные	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин.	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин.	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
			Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки			
			компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно /диф.зачет	хорошо/ диф.зачет	отлично/ диф.зачет
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	механики		ошибки.			
	Владеть: Навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин. Навыками использования теоретических основ естественнонаучных дисциплин.	Не владеет	Владеет навыками поиска учебной литературы, имеет общие представления о возможности практического использования теоретических основ естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, но не в состоянии их конкретизировать применительно к поставленной задаче.	Владеет навыками воспроизведение освоенного учебного материала, в целом владеет основной терминологией базовых основ естественнонаучных дисциплин. Способен предложить примеры использования аппарата математики и естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности.	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы и применения теоретических моделей при интерпретации результатов в отдельно взятой области химии, но допускает отдельные неточности.	Владеет навыками критического анализа учебной информации, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом, позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссиях по учебным вопросам естественнонаучных дисциплин. Владеет навыками применения теоретических моделей при планировании работ профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретацией полученных результатов.
ОПК1.2 - Способен воспринимать и применять общеинженерные знания при решении задач в области мехатроники и робототехники	Знать: теоретические основы дисциплины теоретическая механика.	Не знает	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов смежных с теоретической механики и естественнонаучных дисциплин.	Имеет представление о содержании отдельных разделов смежных с теоретической механики естественнонаучных дисциплин, но допускает неточности в формулировках.	Имеет представление о содержании основных разделов смежных с теоретической механики естественнонаучных дисциплин, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей этих областей знания.	Имеет четкое целостное представление о содержании основных разделов смежных с теоретической естественнонаучных дисциплин, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей этих областей знания.
	Уметь: решать	Не умеет	Может указать на	Способен указать	Способен указать специальные	Может обосновать

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
			Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки			
			компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно /диф.зачет	хорошо/ диф.зачет	отлично/ диф.зачет
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
		типичные учебные задачи по основным разделам теоретической механики.	необходимость привлечения специальных разделов физики и математики для решения конкретной проблемы в профессиональной сфере деятельности, но не в состоянии конкретизировать постановку задачи.	специальные разделы смежных с теоретической дисциплин, необходимые для решения поставленной задачи физической направленности, но допускает отдельные неточности.	разделы смежных с теоретической механикой математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения поставленной задачи.	необходимость привлечения сведений из дополнительных разделов физики, математики и естественно научных дисциплин и ранжировать их по степени значимости для решения поставленной задачи (необходимые, вспомогательные, иллюстративные).
	Владеть: приемами поиска, систематизации и свободного изложения материала и методами сравнения физических законов.	Не владеет	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов, частично владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических и математических дисциплин.	Владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических и математических дисциплин.	Владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических, математических и естественнонаучных дисциплин.	Уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам базовых физических, математических и естественнонаучных дисциплин.