

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ПРЕДМЕТНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D5 Технологии и предпринимательства**

Квалификация **Бакалавр**
 44.03.01 Технология с основами предпринимательства 2022 (заочная).plx
 Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
заочная

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах
в том числе:		экзамены 4
аудиторные занятия	16	зачеты 3
самостоятельная работа	115	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0,48	
часов на контроль	12,52	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	15 4/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	2	2	6	6
Лабораторные	4	4	6	6	10	10
Контактная работа (промежуточная аттестация) экзамены			0,33	0,33	0,33	0,33
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты	0,15	0,15			0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8	16	16
Контактная работа	8,15	8,15	8,33	8,33	16,48	16,48
Сам. работа	60	60	55	55	115	115
Часы на контроль	3,85	3,85	8,67	8,67	12,52	12,52
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

д/н, Профессор, Богомаз Ирина Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Технология с основами предпринимательства

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D5 Технологии и предпринимательства

Протокол от 11.05.2022 г. № 7

Зав. кафедрой ктн. доцент Бортновский Сергей Витальевич

Председатель НМСС(С)

12.05.2022 г. № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретическая механика (ТМ) – дисциплина, при изучении которой студенты в первую очередь могут проследить построение математических моделей механического движения и сопоставить их с реальным механическим процессом. Аprobация теории позволяет закрепить знания и умения, полученные при изучении основ теории функций, математического анализа, классической механики, позволит рассчитывать модели сложных механизмов и робототехнических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.ВДП.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 Физика

2.1.2 Материаловедение и новые материалы

2.1.3 Инженерная и компьютерная графика

2.1.4 3D-моделирование и прототипирование

2.1.5 Прикладная механика

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

2.2.1 Машиноведение

2.2.2 Прикладная механика

2.2.3 Техническое творчество и основы проектирования

2.2.4 Методы исследовательской/проектной деятельности

2.2.5 Основы учебной и исследовательской деятельности

2.2.6 3D-моделирование и прототипирование

2.2.7 Технологии обработки материалов и пищевых продуктов

2.2.8 Мехатроника и робототехника* обязательно раздел "Образовательная робототехника"

2.2.9 Основы систем разработки виртуальных приборов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ППК-2: Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды

ППК-2.1: Владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов

Знать:

Уровень 1 виды проектов, содержание этапов проектирования, методы проектирования и конструирования; методы поиска и анализа информации об объектах проектирования; требования к разработке конструкторской документации; возможности использования цифровых инструментов и программных сервисов в проектной деятельности; алгоритм, содержание и требования дизайна в творческом проектировании предметной среды; функциональные, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к объектам проектирования

Уровень 2 виды проектов, содержание этапов проектирования, методы поиска и анализа информации об объектах проектирования; требования к разработке конструкторской документации; возможности использования цифровых инструментов и программных сервисов в проектной деятельности; функциональные, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к объектам проектирования

Уровень 3 виды проектов, методы поиска информации об объектах проектирования; требования к разработке конструкторской документации; возможности использования программных сервисов в проектной деятельности; требования дизайна в творческом проектировании предметной среды; функциональные, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к объектам проектирования

Уметь:

Уровень 1 осуществлять поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации; разрабатывать конструкторскую документацию; использовать цифровые инструменты и программные сервисы на разных этапах проектной деятельности; применять в проектной деятельности приемы художественного проектирования и поиска наиболее эффективного решения проектных задач с помощью функциональных математических знаний; выполнять поиск аналогов объектов проектирования с помощью информационных технологий; обосновывать выбор теоретического материала, технологий, для изготовления объекта проектирования, выполнять экономическое обоснование проекта

Уровень 2 осуществлять поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации; использовать цифровые инструменты и программные сервисы на разных этапах проектной деятельности; поиска наиболее эффективного теоретического материала для решения проектных задач; обосновывать выбор материалов и технологий для изготовления объекта проектирования, выполнять экономическое обоснование проекта

Уровень 3	осуществлять поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации; использовать программные сервисы на разных этапах проектной деятельности; выполнять поиск аналогов объектов проектирования с помощью информационных технологий; обосновывать выбор теоретического материала и технологий для изготовления объекта проектирования, выполнять экономическое обоснование проекта
Владеть:	
Уровень 1	навыками выполнения теоретических расчетов объектов проектирования и текстовых документов, визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; генерации идей и разработки оригинального проекта предметной среды и/или новых технологических решений, соответствующих показателям качества объекта проектирования; навыками эффективных коммуникаций в процессе разработки объекта проектирования, подготовки презентации и защиты проекта, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов
Уровень 2	навыками выполнения теоретических расчетов объектов проектирования и текстовых документов, визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; владеть навыками разработки оригинального проекта предметной среды, соответствующего показателям качества объекта проектирования; навыками эффективных коммуникаций в процессе разработки объекта проектирования, подготовки презентации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов
Уровень 3	навыками выполнения теоретических расчетов объектов проектирования и текстовых документов, визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; навыками разработки типового проекта предметной среды, соответствующего показателям качества объекта проектирования; навыками эффективных коммуникаций в процессе разработки объекта проектирования, подготовки презентации, в том числе с использованием программных сервисов.
ППК-2.2: Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды	
Знать:	
Уровень 1	Методы проектирования и конструирования существующих образцов при создании предметной среды
Уровень 2	Методы проектирования и конструирования при создании предметной среды, при этом внося изменения в существующие образцы
Уровень 3	Методы проектирования и конструирования при создании предметной среды, при этом внося изменения в существующие образцы наиболее целесообразно в данных условиях;
Уметь:	
Уровень 1	Проектировать и конструировать существующие образцы при создании предметной среды
Уровень 2	Проектировать и конструировать предметные среды, при этом внося изменения в существующие образцы
Уровень 3	Проектировать и конструировать предметные среды, при этом внося изменения в существующие образцы наиболее целесообразно в данных условиях
Владеть:	
Уровень 1	Методами проектирования и конструирования при создании предметной среды, при этом сочетая различные решения и находить новые, улучшенные; исходя из наработанного опыта в данной отрасли, непрерывно улучшать показатели машин;
Уровень 2	Методами проектирования и конструирования при создании предметной среды, при этом сочетая различные решения и находить новые
Уровень 3	Методами проектирования и конструирования при создании предметной среды, при этом сочетая различные решения и находить новые, улучшенные; исходя из наработанного опыта в данной предметной среде
ППК-2.3: Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений	
Знать:	
Уровень 1	навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	основные навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	некоторые навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать некоторые объекты предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	разрабатывать типовые объекты предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	разрабатывать некоторые объекты предметной среды и новых технологических решений с помощью преподавателя
Владеть:	
Уровень 1	основами разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	положениями разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	частично положениями разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр/ Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Кинематика и Динамика							
1.1	<p>1. Предмет кинематики. Кинематика точки. Евклидово пространство. Определение скорости, ускорения. Математическая модель равномерного и равноускоренного движений. Уравнения движения.</p> <p>2. Координатный способ задания движения точки. Траектория, перемещение, путь.</p> <p>3. Естественный способ задания движения точки. Оси естественного трехгранника. Векторы касательного и нормального ускорений. Движение точки по окружности.</p> <p>4. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса</p> <p>5. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Передаточные механизмы.</p> <p>6. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Независимость угловой скорости от выбора полюса. Скорости точек плоской фигуры при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр скоростей и распределение скоростей точек плоской фигуры.</p> <p>7. Первая задача динамики точки.</p> <p>8. Вторая задача динамики точки.</p> <p>9. Балистическая задача.</p> <p>10. Центр масс. Момент инерции механической системы.</p> <p>11. Общие теоремы динамики точки и механической системы: теорема об изменении центра масс и закон сохранения центра масс; теорема об изменении количества движения и закон сохранения количества движения. Кинетический момент механической системы. Теорема об изменении кинетического момента и закон сохранения кинетического момента.</p> <p>12. Работа силы. Мощность. Работа переменной силы на криволинейном участке пути. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия механической энергии. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>/Лек/</p>	4	2	ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5			Тестирование

1.2	<p>1. Координатный способ задания движения точки. Траектория, перемещение, путь.</p> <p>2. Естественный способ задания движения точки.</p> <p>3. Передаточные механизмы.</p> <p>4. Плоскопараллельное движение твердого тела.</p> <p>5. Первая задача динамики точки.</p> <p>6. Вторая задача динамики точки.</p> <p>7. Балистическая задача.</p> <p>8. Центр масс. Момент инерции механической системы.</p> <p>9. Общие теоремы динамики точки и механической системы:</p> <p>10. Работа силы. Мощность. Работа переменной силы на криволинейном участке пути. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия механической энергии.</p> <p>/Лаб/</p>	4	6	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5		2	Тесты 1. Кинематика 2. Динамика
1.3	Индивидуальное задание "Кинематика и динамики механических систем" /Ср/	4	55	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5			Задание №2
1.4	/КРЭ/	4	0,33	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5			Экзамен
Раздел 2. Статика								
2.1	<p>1. Система сходящихся сил в плоскости. Уравнения равновесия системы сходящихся сил. Аналитический и геометрический способы вычисления равнодействующей. Методика решения задач на равновесие.</p> <p>2. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Золотое правило механики.</p> <p>3. Момент сил относительно точки. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.</p> <p>4. Центр тяжести. Способы вычисления центра тяжести составных фигур. Устойчивость при опрокидывании.</p> <p>5. Простейшие механизмы, работающие на основе золотого правила механики.</p> <p>6. Произвольная плоская система сил. Теорема Пуансо. Жесткая заделка. Моментная точка. Три условия равновесия плоской системы сил. Примеры.</p> <p>/Лек/</p>	3	4	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5			Тестирование

2.2	1. Уравнения равновесия системы сходящихся сил. 2. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Золотое правило механики. 3. Условия равновесия плоской системы параллельных сил. 4. Центр тяжести. Способы вычисления центра тяжести составных фигур. Устойчивость при опрокидывании. 5. Простейшие механизмы, работающие на основе золотого правила механики. 6. Три условия равновесия плоской системы сил. Примеры. /Лаб/	3	4	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	2	Проверка лабораторной работы
2.3	Индивидуальное задание "равновесие плоской системы сил" /Ср/	3	60	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5		Задание 1
2.4	/КРЗ/	3	0,15	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5		Зачет

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

5.1. Контрольные вопросы и задания

Тесты для входного контроля

Алгебра

1 Вычислить среднее арифметическое чисел 5, 25, 27. 1

2 Вычислить среднее геометрическое чисел 5, 25, 27. 2

3 Иррациональное число – это....

Тригонометрия треугольника

1 Радиус окружности R. Длина окружности равна

2 Радян – это...

3 Отложить 2 рад. на числовой оси.....

4 В треугольнике вычислить величину стороны, если задан угол между известными сторонами

Элементарные функции

1 Перечислить способы задания функций

2 Определить область определения функции $y=y(x)$, заданной параметрически 1

3 Выделить полный квадрат многочлена второй степени:

4 Построить график функции, заданной многочленом второго порядка

Основы векторной алгебры

1 Вычислить проекции вектора на оси Ox и Oy

2 Вычислить скалярное произведение векторов

3 При каком значении x векторы перпендикулярны?

4 Вычислите модуль суммы трех взаимно перпендикулярных векторов, приложенных к одной точке, если модули векторов: $a = 2$, $b = 3$, $c = 6$

5 Вычислить расстояние между двумя точками A и B

Основы математического анализа

1 Вычислить предел функции

2 Вычислить производную от степенной функции

3 Вычислить дифференциал от степенной функции

5 Вычислить интеграл от степенной функции. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ФОС)**

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает оценочные инструменты по всем содержательным разделам дисциплины:

– комплекты разноуровневых задач;

– собеседования (устные опросы);

– наблюдение общегрупповых решений и обсуждений учебных задач у доски и на местах;

– контрольные задания в аудитории (работы);

Самоконтроль внеаудиторной работы студентов. Самоконтроль внеаудиторной работы студентов может быть произведен студентами на образовательных сайтах.

Самостоятельная работа определена выполнением индивидуального задания по всем разделам дисциплины.

Вопросы на зачет

1. Введение в статику. Аксиомы. Связи, реакции связей.
 2. Система сходящихся сил. Условия равновесия.
 3. Система параллельных сил. Теория пар сил.
 4. Момент силы относительно точки. Золотое правило механики.
- Простейшие механизмы: наклонная плоскость, винт, клин, рычаг, полиспаст.
5. Теорема Пуансо. Теорема Вариньона. Условия равновесия.
 6. Произвольная плоская система сил. Условия равновесия. Условия равновесия составных конструкций
 7. Плоские стержневые фермы. Метод вырезания узлов, метод сплошных сечений.
 8. Равновесие при наличии трения. Устойчивость при опрокидывании
 9. Момент силы относительно оси. Аналитические условия равновесия пространственной системы сил.
 10. Центр параллельных сил. Центр тяжести

Вопросы на экзамен

Кинематика

1. Предмет кинематики. Кинематика точки. Координатный способ задания движения точки
2. Естественный способ задания движения точки
3. Простейшие движения твердого тела. Основная теорема кинематики.
4. Вращение тела вокруг неподвижной оси
5. Плоскопараллельное движение твердого тела
6. Сложное движение точки
7. Теорема Кориолиса

Динамика

8. Введение в динамику точки. Первая задача динамики точки.
9. Вторая задача динамики точки.
10. Масса механической системы. Центр масс. Момент инерции точки и механической системы.
11. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
13. Общие теоремы динамики точки и механической системы
14. Момент количества движения точки и системы.
15. Работа силы. Мощность.
16. Кинетическая энергия точки и системы.
17. Динамика твердого тела.
18. Методы кинетостатики. Принцип Д'Аламбера.

5.2. Темы письменных работ

Задача 1.1 Движение материальной точки в плоскости. Траектория, путь

Содержание работы

1. Записать уравнение траектории в декартовой системе координат в виде $y = y(x)$, т.е. в явном виде.
 2. Построить траекторию движения точки на графике в системе координат Oxy .
 3. Определить положение точки М на траектории в начальный момент времени ($t = 0$ с), направление движения точки по траектории, положение точки на траектории через $t = 4$ с.
 4. Вычислить перемещение точки за 4с.
 5. Вычислить скорость и ускорение точки в момент времени $t = 4$ с.
 6. Вычислить путь, пройденный точкой за 4с.
- Уравнение движения точки (a) заданы в таблице 1.1.
№ варианта выдает преподаватель.

Задача 1.2. Движение материальной точки в плоскости. Координатный и естественный способы задания движения точки

Содержание работы

Требуется для начального момента времени ($t = 0$ с) и при $t = 1$ с:

1. Записать уравнение траектории в декартовой системе координат в виде $y = y(x)$, т.е. в явном виде.
2. Построить траекторию движения точки М в системе координат Oxy определить направление движения точки по траектории.
3. Определить положение точки М на траектории;
4. Построить оси естественного трехгранника на траектории;
5. Вычислить вектор скорости v и вектор ускорения a точки М; v и a при $t = 0$ с и $t = 1$ с.
6. Построить оси естественного трехгранника для положения точки при $t = 1$ с.
7. Вычислить геометрически и аналитически нормальное и касательное ускорения точки М при $t = 1$ с.
6. Вычислить радиус кривизны траектории.
7. Задать движение точки естественным способом (вывести аналитически уравнение движения точки, как зависимость дуговой координаты от времени $s = s(t)$).

Указания

1. Траекторию движения точки в декартовой системе координат следует рисовать в масштабе.
2. На траектории следует отложить вектор скорости и вектор ускорения в начальный момент времени ($t = 0$ с) и при $t = 1$ с.

$t = 1 \text{ с}$.

Уравнения движения приведены в таблице 1.2.

Задача 1.3. Кинематические характеристики точек при вращательном движениях твердого тела. Передаточные механизмы

Движение тела в кинематике начинают изучать с поступательного и вращательного движений. Во вращательном движении вводится понятие угла поворота тела, угловой скорости и углового ускорения. Последние две величины векторные, но для вращательного движения их направление всегда постоянно – по оси вращения. Поэтому в решении часто используются их скалярные величины:

уравнение вращения тела ;

угловая скорость тела ;

угловое ускорение .

С о д е р ж а н и е р а б о т ы

Механизм состоит из вращающихся на неподвижных осях дисков и поступательно движущихся элементов. Все элементы находятся во фрикционном, зубчатом или ремennem зацеплениях. Задана какая-либо кинематическая характеристика обного из тел. Вычислить кинематическик характеристики других тел.

Задача. Механизм состоит из трех ступенчатых дисков (1 – 3), находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, зубчатой рейки 4 и груза 5, привязанного к концу нити, намотанной на одно из колес. Радиусы ступенчатых дисков заданы: $R_1 = 8 \text{ см}$, $r_1 = 4 \text{ см}$; $R_2 = 6 \text{ см}$; $r_2 = 3 \text{ см}$; $R_3 = 4 \text{ см}$, $r_3 = 2 \text{ см}$. На ободах дисков расположены точки А, В, С. В столбце «Дано» (табл. 1.3) указаны уравнения движения ведущего звена механизма: , соответственно.

В таблице 1.4 – схемы.

1. Записать уравнения связей между дисками, зубчатой рейки 4 и грузом 5; связать их с уравнением ведущего звена.

Вычислить в момент времени $t_1 = 1 \text{ с}$.

1. Вычислить скорости точек А, В, С, зубчатой рейки 4 и груза.

2. Ускорение точки В: ;

3. Угловые скорости и угловые ускорения дисков:

У к а з а н и я

1 Начертить механизм в масштабе, указать направление вращения дисков, зубчатой рейки 4 и груза 5.

2 В точках А, В, С построить оси естественного трехгранника и векторы соответствующих скоростей.

3 В точке В построить составляющие полного ускорения: касательное и нормальное.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1. Предмет кинематики. Основные понятия, задачи кинематики. Пространство и время в классической механике.

Относительность механического движения. Системы отсчета.

2. Траектория, скорость, ускорение точки. Векторный способ заданного движения точки. Векторы скорости и ускорения точки (годограф скорости).

3. Координатный способ задания движения. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси.

4. Естественный способ задания движения точки. Оси естественного трехгранника. Скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательные и нормальное ускорение точки.

5. Простейшие движения твердого тела. Основная теорема кинематики, доказательство.

6. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.

7. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.

Уравнение вращательного движения тела.

8. Вращение тела вокруг неподвижной оси: скорость и ускорение точек твердого тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений (уравнения Эйлера).

9. Плоскопараллельное (или плоское) движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса.

10. Скорости точек твердого тела при плоскопараллельном движении – теорема. Мгновенный центр скоростей – теорема. Частные случаи плоского движения.

11. Ускорение при плоскопараллельном движении твердого тела, теорема. Аналитический и геометрический способы вычисления ускорения при плоском движении.

12. Сложное движение точки, основные понятия. Теорема о сложении скоростей. Сложение скоростей точки в общем случае переносного движения.

13. Сложение ускорений точки в общем случае переносного движения. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.

14. Предмет статики. Основные понятия, основные аксиомы статики. Классификация сил и связей, виды опор, реакции связей.

15. Система сходящихся сил: приведение к равнодействующей. Геометрический и аналитический способы сложения сил.

Условия равновесия системы сходящихся сил.

16. Теорема о трех непараллельных силах. Примеры аналитического и геометрического способов решения.

17. Параллельные силы: приведение к равнодействующей. Золотое правило механики.

18. Теория пар сил. Пара сил. Векторный момент пары сил. Основные теоремы. Сложение пар сил в плоскости и в пространстве. Условия равновесия пар сил.
19. Момент силы относительно центра и оси. Момент силы относительно точки в плоскости. Приведение силы к заданному центру.
20. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил.
21. Плоская система сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения плоской системы сил к заданному центру.
22. Произвольная система сил, условия равновесия. Равновесие плоской системы сил (основная форма условий равновесия), вторая и третья формы равновесия. Реакции пространственной заделки.
23. Равновесие системы твердых тел. Определение реакций опор составных конструкций.
24. Устойчивость при опрокидывании. Рычаг.
25. Плоские стержневые фермы: общая характеристика и классификация. Способы определения усилий в стержнях простейших ферм.
26. Трение скольжения при покое (сцепление) и при движении, коэффициент трения. Закон Амонтона-Кулона. Угол и конус трения. Область равновесия.
27. Трение гибкой нити о цилиндрическую поверхность.
28. Трение качения: природа возникновения, условие равновесия, коэффициент трения качения.
29. Инварианты пространственной системы сил. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Динамический винт.
30. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Методы определения центров тяжести. Центр тяжести простейших тел. Статические моменты.
31. Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, сила, постоянные и переменные силы. Инерциальная система отчета.
32. Основные аксиомы классической механики. Задачи динамики.
33. Дифференциальные уравнения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки.
34. Решение первой задачи.
35. Решение второй задачи динамики; постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.
36. Основные виды прямолинейного движения точки (движение точки с учетом и без учета сопротивления среды). Криволинейное движение материальной точки (движение точки с учетом и без учета сопротивления среды).
37. Механическая система. Масса системы. Геометрия масс: центр масс системы и его координаты, моменты инерции, моменты инерции относительно точки и оси, теорема Штейнера-Гюйгенса.
38. Моменты инерции простейших однородных тел: однородный стержень, прямоугольная пластина, круглый диск, круглый цилиндр, шар. Радиус инерции.
39. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внешние и внутренние, задаваемые (активные) силы и реакции связей. Свойства внутренних сил.
40. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения центра масс. Примеры.
41. Количество движения материальной точки. Главный вектор количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения точки; теорема об изменении главного вектора количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения.
42. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси.
43. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента системы.
44. Элементарная работа силы; ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном пути. Работа силы тяжести, силы упругости, силы тяготения.
45. Мощность. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.
46. Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Выражение проекций силы через силовую функцию. Работа силы на конечном перемещении точки в потенциальном силовом поле.
47. Потенциальная энергия. Примеры вычисления силовых функций. Силовая функция и потенциальная энергия системы.
48. Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения.
49. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
50. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения механической энергии точки и системы.
51. 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.
52. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Статическая уравновешенность. Динамическая уравновешенность.
53. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальные уравнения вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
54. Математический и физический маятники. Опытное определение моментов инерции тел.
55. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Примеры.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Ханефт А. В.	Теоретическая механика: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320
Л1.2	Ахметшин М. Г., Гумерова Х. С., Петухов Н. П.	Теоретическая механика: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258702
Л1.3	Оруджова О. Н., Шинкарук А. А., Гермидер О. В., Заборская О. М.	Теоретическая механика: учебное пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489
Л1.4	Лебедев С. К., Колганов А. Р.	Кинематика и динамика электромехатронных систем: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617221
Л1.5	Урсулов А. В., Бострем И. Г., Казаков А. А.	Теоретическая механика: решение задач: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239718

6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В организационно-методическую структуру курса дисциплины «Теоретическая механика» включены следующие аудиторные (контактные) формы организации учебных занятий студентов: лекции и лабораторные практикумы. В контактной части образовательного курса лекции являются основным форматом представления научно-теоретической информации в обобщенном виде по данной дисциплине. Посещение лекций является важным компонентом знания - понятийной подготовки студентов в предметной области дисциплины. Чтение лекций по данной дисциплине организовано на принципах обязательной моментальной обратной связи по коммуникационной линии преподаватель - студент. При этом

посещение обучающимися лекций и фиксация им лекционного материала не является достаточным условием для формирования у студента полных теоретических понятийных представлений, практикоприменительных пониманий и компетентностей для самостоятельного использования учебно-научного материала дисциплины.

Для формирования у студентов способностей и навыков практического применения теоретических знаний используется организационный формат лабораторных практикумов, на которых преподаватель углубленно рассматривает и объясняет некоторые частные вопросы из содержания курса дисциплины, совместно с обучающимися детально разбирает определенные характеристические примеры, при этом обязательно поддерживается интерактивный (с обратной связью) контакт преподавателя со студенческой аудиторией, чтобы обеспечить максимальную эффективность образовательного процесса с учетом индивидуально-личностных образовательных особенностей каждого студента. Практические лабораторные занятия – основной организационно-деятельностный формат для выработки у студента осознанного понимания содержательного материала дисциплины и для формирования у него базового уровня способностей практического применения полученных научных знаний.

Для продуктивной работы студента на практических семинарах и лабораторных практикумах обязательно необходима его самостоятельная внеаудиторная работа с учебной, научной литературой, по меньшей мере той, которая рекомендована для освоения курса. Для более полного и развернутого понимания разных научно-теоретических аспектов дисциплины важно использовать информацию, научные интерпретации, трактовки, пояснения не из одного, а из разных учебных пособий и научных источников, так как в каких-то одних источниках может быть более понятно для конкретного студента и более детально рассмотрены какие-то одни научные вопросы из курса дисциплины, а в других – другие. Для этого современный студент должен пользоваться не только печатными учебными и методическими пособиями, но и должен освоить технологии работы с электронными библиотечными ресурсами, доступ к которым обеспечивается всем студентам вуза