



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Сопротивление материалов и детали машин»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина

Ю.В. Катаев

“ 18 ” 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.20 Теоретическая механика**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчик Белов М.И., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Белов М.И.  
(подпись)

15 января 2019 г.

Рецензент Васьков А.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Васьков А.А.  
(подпись)

15 января 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры сопротивления материалов и деталей машин  
протокол № 5 от 15 января 2019 г.

Заведующий кафедрой Казанцев С.П., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

С.П. Казанцев  
(подпись)

15 января 2019 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Парлюк Е.П., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Е.П. Парлюк  
(подпись)

Протокол № 9 от 21 января 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой электроснабжения и электротехники  
имени академика И.А. Будзко

Стушкина Н.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Н.А. Стушкина  
(подпись)

16 января 2019 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Иванова Л.Л.

Л.Л. Иванова  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:**

Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	4
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	4
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	7
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	13
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	19
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	20
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	20
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	20
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	21
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	21

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.20 «Теоретическая механика»**  
**для подготовки бакалавра по направлению**  
**13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника,**  
**направленности «Электроснабжение»**

**Цель освоения дисциплины:** Приобретение способности применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5); ОПК-4 (ОПК-4.3).

**Краткое содержание дисциплины:**

Кинематика точки. Кинематика простейших движений тела. Кинематика плоскопараллельного движения тела. Статика. Динамика точки и системы. Работа силы. Мощность.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 часа/4 з.е.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Приобретение способности применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Теоретическая механика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Теоретическая механика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника.

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Теоретическая механика», является «Математика» — курс 1, семестр 1.

Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения дисциплины «Прикладная механика» — курс 2, семестр 2.

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в таблице 1.

### 1. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	применять полученные знания	методами дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной
			ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	законы механики	применять полученные знания	инструментами для решения задач
2	ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	методы статики для расчета на прочность	применять методы статики при расчетах на прочность	методами статики при расчетах конструкций

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 3
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52,4</b>	<b>52,4</b>
Аудиторная работа	52,4	52,4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34	34

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр
		№ 3
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>91,6</b>	<b>91,6</b>
выполнение расчетно-графической работы (РГР)	10	10
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	48	48
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6	33,6
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>экзамен</b>	

#### 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3. Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего, ч.	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Кинематика точки и твердого тела»	38	6	12		20
Раздел 2 «Статика»	22	4	8		10
Раздел 3 «Динамика материальной точки и материальной системы»	48	6	14		28
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6				33,6
консультации перед экзаменом	2			2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>

#### Раздел 1 «Кинематика точки и твердого тела»

##### Тема 1 «Кинематика точки»

Основные понятия классической механики. Основная задача кинематики. Закон движения точки и способы его задания. Скорость движения точки и способы её определения.

Ускорение движения точки и способы его определения.

##### Тема 2. «Кинематика простейших движений и плоскопараллельного движения твердого тела»

Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях точек тела. Теорема о распределении скоростей и ускорений. Уравнения поступательного движения. Вращательное движение тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость и линейное ускорение точки тела. Распределение линейных скоростей и ускорений точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Уравнения движения плоской фигуры. Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Распределение линейных ускорений точек плоской фигуры при плоском движении.

#### Раздел 2 «Статика»

##### Тема 1 «Основные аксиомы и теоремы кинетики»

Механические силы и их свойства. Аксиомы об абсолютно твёрдом теле и о параллелограмме сил. Три закона Ньютона. Закон независимости действия сил.

Механические связи и реакции связей. Аксиома об освобождении от связей.

Векторное и графическое условие равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех силах. Сложение двух параллельных сил.

**Тема 2.** «Условия равновесия твердого тела»

Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары. Теоремы о паре сил. Условие равновесия пар. Теоремы о параллельном переносе силы и приведении сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Распределенные силы и равнодействующие распределенных сил. Условия равновесия свободного тела. Векторные и аналитические условия равновесия.

**Раздел.3** «Динамика материальной точки и материальной системы»

**Тема 1.** «Динамика свободной материальной точки»

Содержание динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Векторное уравнение движения. Уравнения движения в декартовой системе координат. Уравнения движения в естественном виде. Основные задачи динамики точки. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Теорема о работе равнодействующей. Вычисление работы в частных случаях

**Тема 2.** «Динамика материальной системы»

Количество движения и импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Момент количества движения и теорема об изменении момента количества движения. Центр масс и теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Кинетический момент системы и твёрдого тела. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции тела. Моменты инерции простейших тел и теорема Гюйгенса-Штейнера. Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек для абсолютного и относительного движения. Закон сохранения кинетического момента. Кинетическая энергия материальной системы и тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Теоремы Кенига. Работа сил, действующих на твёрдое тело. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.

**4.3. Лекции/практические занятия**

Таблица 4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Кинематика точки и твердого тела</b>				<b>18</b>
	Тема 1. Кинематика точки	<b>Лекция №1.</b> Основные определения теоретической механики. Система отсчета. Основная задача кинематики точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки векторным и координатным способом	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)		2
		<b>Практическое занятие № 1.</b> Построение траектории движения точки по закону ее движения в координатном виде.	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Решение типовых задач	2
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Определение скорости и ускорения точки координатным способом	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Решение типовых задач	2	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольно го мероприяти я	Кол- во часов
		<b>Лекция № 2.</b> Определение скорости и ускорения движения точки естественным способом	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)		2
		<b>Практическое занятие № 3.</b> Определение скорости и ускорения точки по заданному закону ее движения	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Решение типовых задач	2
		<b>Практическое занятие № 4.</b> Построение траектории и определение радиуса кривизны при заданном законе движения точки в координатном виде	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Тест 1	2
	Тема 2. Кинематика простейших движений и плоскопараллельного движения твердого тела	<b>Лекция № 3.</b> Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Теоремы и уравнения. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость и линейное ускорение точки тела. Плоскопараллельное движение тела	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)		2
		<b>Практическое занятие № 5.</b> Определение скорости и ускорения точек тела при поступательном движении и вращении вокруг неподвижной оси.	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Решение типовых задач	2
		<b>Практическое занятие № 6.</b> Распределение скоростей точек плоской фигуры при плоском движении. Мгновенный центр скоростей	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Тест 2	2
2	<b>Раздел 2. Статика</b>				<b>12</b>
	Тема 1. Основные аксиомы и теоремы кинетики	<b>Лекция № 4.</b> Основные аксиомы и задача статики. Механические связи и реакции связей. Аксиома об освобождении от связей	ОПК-4 (ОПК-4.3)		2
		<b>Практическое занятие № 7.</b> Равновесие тела под действием системы сходящихся сил	ОПК-4 (ОПК-4.3)	Решение типовых задач	2
		<b>Практическое занятие № 8.</b> Применение теоремы о трех силах к определению реакций опор балки	ОПК-4 (ОПК-4.3)	Тест 3	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольно го мероприяти я	Кол- во часов
	Тема 2. Условия равновесия твердого тела	<b>Лекция № 5.</b> Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары сил и силы относительно точки и оси. Условия равновесия системы сил	ОПК-4 (ОПК-4.3)		2
		<b>Практическое занятие № 9.</b> Определение реакций опор балки, находящейся под действием плоской системы сил	ОПК-4 (ОПК-4.3)	Решение типовых задач	2
		<b>Практическое занятие № 10.</b> Определение реакций опор балки, находящейся под действием пространственной системы сил	ОПК-4 (ОПК-4.3)	Тест 4	2
3	<b>Раздел.3. Динамика точки и материальной системы</b>				<b>20</b>
	Тема 1. Динамика свободной материальной точки	<b>Лекция №6.</b> Дифференциальные уравнения движения точки. Векторное уравнение движения. Уравнения движения в декартовой системе координат. Уравнения движения точки в естественном виде. Основные задачи динамики точки	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)		2
		<b>Практическое занятие № 11.</b> Дифференциальные уравнения движения точки в координатном виде. Первая и вторая задача динамики точки	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Тест 5	2
		<b>Практическое занятие № 12.</b> Работа силы. Мощность	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Динамика материальной системы	<b>Лекция 7.</b> Динамика механической системы. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.3)		2
		<b>Практическое занятие № 13.</b> Центр масс материальной системы. Нахождение центров масс фигур и однородных тел	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Решение типовых задач	2
		<b>Практическое занятие № 14.</b> Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Решение задачи о движении лодки	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.3)	Решение типовых задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольно го мероприяти я	Кол- во часов
		<b>Лекция 8.</b> Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Закон сохранения количества движения. Понятие о моменте инерции тела относительно оси и дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Закон сохранения количества движения системы.	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.3)		2
		<b>Практическое занятие № 15.</b> Применение теоремы об изменении главного вектора количества движения системы к решению задач	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Решение типовых задач	2
		<b>Практическое занятие № 16.</b> Осевые моменты инерции простых однородных тел. Дифференциальные уравнения вращения тела вокруг неподвижной оси	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Решение типовых задач	2
		<b>Практическое занятие № 17.</b> Кинетическая энергия твердого тела, теорема об изменении кинетической энергии тела и ее применение к решению задач	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	Тест 6	2
<b>Всего</b>					<b>50</b>

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Кинематика точки и твердого тела</b>			
1.	Тема 1. Кинематика точки	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	1. Основная задача кинематики. Векторный способ задания движения точки. 2. Координатный способ задания движения точки. 3. Закон движения точки, заданный в естественном виде. 4. Векторный и координатный способы определения скорости движения точки. 5. Определение скорости движения точки естественным способом. 6. Векторный и координатный способы определения

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
			ускорения движения точки. 7. Определение ускорения движения точки естественным способом.
2.	Тема 2. Кинематика простейших движений и плоскопараллельного движения твердого тела	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	1. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях точек тела. Теорема о распределении скоростей и ускорений. Уравнения поступательного движения. 2. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. 3. Угловая скорость и угловое ускорение. 4. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы. 5. Линейная скорость и линейное ускорение точки твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси. 6. Определение плоскопараллельного движения тела. Уравнения плоского движения фигуры. 7. Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении. 3. Мгновенный центр скоростей и частные случаи его определения. 4. Распределение линейных ускорений точек фигуры при плоском движении.
<b>Раздел 2. Статика</b>			
1	Тема 1. Основные аксиомы и теоремы кинетики	ОПК-4 (ОПК-4.3)	1. Механические силы. Основная задача статики. Аксиома о параллелограмме сил. 2. Аксиома об абсолютно твердом теле и теорема о переносе силы. Аксиоматические свойства системы сил. 3. Механические связи и реакции связей. 4. Аксиома об освобождении от связей. 5. Векторное и графическое условия равновесия системы сходящихся сил.
2	Тема 2. Условия равновесия твердого тела	ОПК-4 (ОПК-4.3)	1. Момент силы относительно точки. 2. Момент силы относительно оси и проекция момента на ось. 3. Пара сил и теоремы о паре сил. 4. Теорема о параллельном переносе силы. 5. Теорема о приведении сил к центру 6. Условия равновесия свободного твердого тела в векторном виде. 7. Условия равновесия свободного твердого тела в аналитическом виде. 8. Частные случаи равновесия свободного твердого тела.
3	Тема 1. Динамика свободной материальной точки	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5)	1. Основной закон динамики. Дифференциальное уравнение движения свободной материальной точки в векторном виде. 2. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в координатном виде.

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
			3. Две основные задачи динамики материальной точки и подходы к их решению. 4. Количество движения и теорема об изменении количества движения материальной точки. 5. Момент количества движения и теорема об изменении момента количества движения материальной точки. 6. Элементарная и полная работа силы. 7. Теорема о работе равнодействующей сил. 8. Понятие и определение мощности, связанной с силой. 9. Работа силы тяжести.
	Тема 2. Динамика материальной системы	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.3)	1. Система материальных точек. Центр масс материальной системы. 2. Теорема о движении центра масс материальной системы. 3. Количество движения системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения материальной системы. 4. Закон сохранения количества движения. 5. Кинетический момент системы материальных точек. 6. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. 7. Осевые моменты инерции однородного стержня и кругового цилиндра. 8. Кинетический момент твердого тела относительно оси. 9. Теорема об изменении кинетического момента тела при вращении вокруг неподвижной оси. 10. Закон сохранения кинетического момента тела при вращении вокруг неподвижной оси. 11. Дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. 12. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения тела. 13. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. 14. Кинетическая энергия тела, совершающего плоскопараллельное движение. Теорема Кёнига. 15. Теорема об изменении кинетической энергии свободной материальной системы. 16. Работа сил, приложенных к твёрдому телу. Работа пары сил.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых ак- тивных и интер- активных образо- вательных техно- логий	
1.	Тема «Кинематика точки»	Л	Проблемное обу- чение
		ПЗ	Активное обуче- ние
2	Тема «Кинематика простейших движений и плоскопараллель- ного движения твердого тела»	Л	Проблемное обу- чение
		ПЗ	Активное обуче- ние
3	Тема «Основные аксиомы и теоремы кинетики»	Л	Проблемное обу- чение
		ПЗ	Активное обуче- ние
4	Тема «Условия равновесия твердого тела»	Л	Проблемное обу- чение
		ПЗ	Активное обуче- ние
5	Тема «Динамика свободной материальной точки»	Л	Проблемное обу- чение
		ПЗ	Активное обуче- ние
6	Тема «Динамика материальной системы»	Л	Проблемное обу- чение
		ПЗ	Активное обуче- ние

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 6.1.1. Расчетно-графическая работа

Цель расчетно-графической работы – формирование у студентов навыков решения задач по теоретической механике. Тема расчетно-графической работы – «Кинематика точки». Приведем общую часть постановки задач для всех вариантов (табл. 6а).

Закон движения точки  $M$  на плоскости задан в координатном виде:  $x = x(t)$ , м;  $y = y(t)$ , м.

Требуется: 1) построить траекторию движения точки; 2) показать положения точки в моменты времени  $t_0$  и  $t_1$  ( $t_0 = 0$  с и  $t_1 = 1$  с); 3) вычислить проекции на оси  $Ox$ ,  $Oy$  и величины векторов скорости и ускорения точки в момент времени  $t_1$ ; 4) вычислить величины и показать векторы касательного, нормального и полного ускорений точки в момент времени  $t_1$ ; 5) вычислить радиус кривизны траектории в той точке, в которой находится движущаяся точка в момент времени  $t_1$ .

РГР состоит из аналитической и графической частей. Аналитическая и графические части выполняются на листах А4 рукописным способом или с помощью любых электронных средств и принтера. РГР также можно выполнить на компьютере с помощью приложения **Task1.exe** (рис. 1).

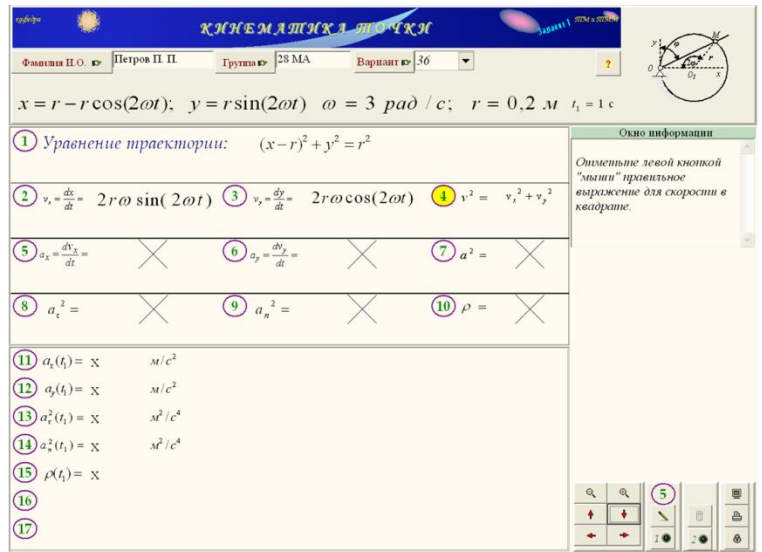


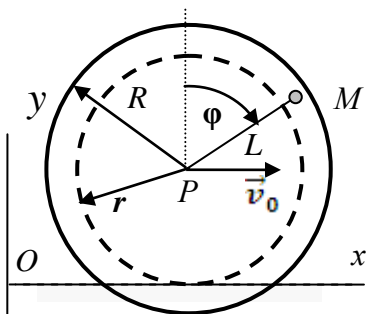
Рис 1. Интерфейс приложения **Task1.exe**

Таблица 6а. Кинематика точки

$Oxy$  – прямоугольная система декартовых координат,  $t$  – время,  $t_0 = 0$  с,  $t_1 = 1$  с.

1. Построить траекторию движения точки  $M$  на плоскости по заданному закону движения в координатном виде  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ .
2. Показать положения точки в моменты времени  $t_0$  и  $t_1$ .
3. Вычислить проекции на оси  $Ox$ ,  $Oy$  и величины векторов скорости и ускорения точки  $M$  в момент времени  $t_1$ .

Варианты 1, 7, 13, 19, 25, 31



Колесо локомотива (круг) катится без скольжения по горизонтальному рельсу параллельно неподвижной оси  $Ox$ . Пусть  $r$  – радиус круга колеса без реборды;  $R$  – радиус круга колеса с ребордой ( $R = 1,2r$ );

$v$  – величина скорости  $\vec{v}$  центра  $P$  круга. Введем следующие величины:  $v = \omega/r$ ;  $\varphi = \omega t$ .

Тогда закон движения точки  $M$  круга, отстоящей от центра  $P$  на расстоянии  $L$ , можно записать так:

$$\begin{aligned} x &= v_0 t + L \sin(\omega t) \\ y &= r + L \cos(\omega t) \end{aligned}$$

Варианты 2, 8, 14, 20, 26, 32

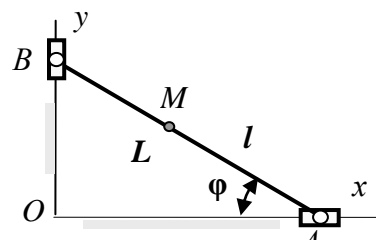
Фигуры Лиссажу представляют собой кривые, обладающие рядом замечательных свойств: например, по ним можно диагностировать характеристики электромеханических процессов.

По определению фигура Лиссажу служит траекторией точки  $M$ , закон движения которой задается так:

$$\begin{aligned} x &= a_1 \sin(\omega_1 t + \beta_1) \\ y &= a_2 \sin(\omega_2 t + \beta_2), \end{aligned}$$

где  $a_1$ ,  $\omega_1$ ,  $\beta_1$ ,  $a_2$ ,  $\omega_2$ ,  $\beta_2$  – числовые параметры

Варианты 3, 9, 15, 21, 27, 33



Линейка эллипсографа  $AB$  длиной  $L$  концами  $A$ ,  $B$  скользит по осям координат  $Ox$ ,  $Oy$ . Точка  $M$  линейки отстоит от конца  $A$  на расстоянии  $l$ . Введем угол  $\varphi$  между линейкой и осью  $Ox$ . Если  $\varphi = \omega t$ , то закон движения точки  $M$  задается

в виде

$$\begin{aligned} x &= (L - l) \cos(\omega t) \\ y &= l \sin(\omega t). \end{aligned}$$

**Примечание.** При построении траектории движения и определении скоростей и ускорений необходимо проверять условия:  $0 \leq \varphi = \omega t \leq \pi/2$

1.  $r = 0,3$  м;  $L = 0,2$  м;  
 $v_0 = 0,9$  м/с;  $\omega = v_0/r$

2.  $a_2 = 2 a_1 = 0,2$  м;  $\beta_1 = 0$ ;  
 $\beta_2 = 0$ ;  $\omega_1 = \omega_2 = 4$  рад/с

3.  $L = 0,8$  м;  $l = 0,2$  м;  
 $\omega = 1$  рад/с

7.  $r = 0,3$  м;  $L = 0,3$  м;  
 $v_0 = 0,9$  м/с;  $\omega = v_0/r$

8.  $a_2 = 2 a_1 = 0,2$  м;  $\beta_1 = 0$ ;  
 $\beta_2 = \pi/2$ ;  $\omega_2 = 2\omega_1 = 4$  рад/с

9.  $L = 0,8$  м;  $l = 0,4$  м;  
 $\omega = 1$  рад/с

13.  $r = 0,3$  м;  $L = 0,36$  м;  
 $v_0 = 0,9$  м/с;  $\omega = v_0/r$

14.  $a_2 = 2 a_1 = 0,2$  м;  $\beta_1 = \pi/2$ ;  
 $\beta_2 = 0$ ;  $\omega_2 = \omega_1 = 4$  рад/с

15.  $L = 0,8$  м;  $l = 0,6$  м;  
 $\omega = 1$  рад/с

19.  $r = 0,3$  м;  $L = 0,2$  м;  
 $v_0 = 1,8$  м/с;  $\omega = v_0/r$

20.  $a_1 = 2 a_2 = 0,2$  м;  $\beta_1 = \pi/2$ ;  
 $\beta_2 = \pi/2$ ;  $\omega_1 = \omega_2 = 4$  рад/с

21.  $L = 0,8$  м;  $l = 0,2$  м;  
 $\omega = 1,5$  рад/с

25.  $r = 0,3$  м;  $L = 0,3$  м;  
 $v_0 = 1,8$  м/с;  $\omega = v_0/r$

26.  $a_1 = 2 a_2 = 0,2$  м;  $\beta_1 = \pi/2$ ;  
 $\beta_2 = \pi/2$ ;  $\omega_2 = 2\omega_1 = 4$  рад/с

27.  $L = 0,8$  м;  $l = 0,4$  м;  
 $\omega = 1,5$  рад/с

31.  $r = 0,3$  м;  $L = 0,36$  м;  
 $v_0 = 1,8$  м/с;  $\omega = v_0/r$

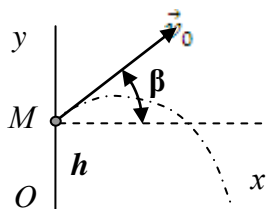
32.  $a_1 = 2 a_2 = 0,2$  м;  $\beta_1 = 0$ ;  
 $\beta_2 = \pi/2$ ;  $\omega_1 = \omega_2 = 4$  рад/с

33.  $L = 0,8$  м;  $l = 0,6$  м;  
 $\omega = 1,5$  рад/с

4. Вычислить величины и показать векторы касательного и нормального ускорений точки  $M$  в момент времени  $t_1$ .

5. Вычислить радиус кривизны траектории в той точке, в которой находится движущаяся точка  $M$  в момент времени  $t_1$

Варианты 4, 10, 16, 22, 28, 34



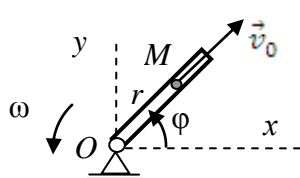
Зерно вылетает из трубопровода комбайна высотой  $h$  со скоростью  $\vec{v}_0$  под углом  $\beta$  к горизонту. Полагаем, что зерно – материальная точка  $M$ . Обозначим  $v_0$  – величина скорости  $\vec{v}_0$ . Если пренебречь сопротивлением воздуха, то закон движения точки  $M$  можно задать так:

$$x = v_0 t \cos \beta$$

$$y = h + v_0 t \sin \beta - g \frac{t^2}{2}.$$

**Примечание.** При построении траектории движения и определении скоростей и ускорений в момент времени  $t_1$  необходимо проверять условие  $y \geq 0$

Варианты 5, 11, 17, 23, 29, 35

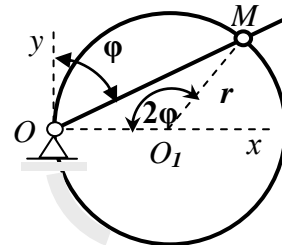


Точка  $M$  движется по прямой трубке, вращающейся в плоскости неподвижной системы декартовых координат  $Oxy$  с постоянной угловой скоростью  $\omega$ . Скорость  $\vec{v}_0$  точки относительно трубки постоянна. Расстояние  $r$  от точки  $O$  до точки  $M$  и угол  $\varphi$  между осью  $Ox$  и осью трубки, однозначно определяют положение точки на плоскости и называются полярными координатами. По условию,  $r = v_0 t$ ,  $\varphi = \omega t$ . Полярные и декартовы координаты точки  $M$  связаны равенствами:

$$x = r \cos \varphi; \quad y = r \sin \varphi.$$

Отсюда закон движения точки  $M$  можно задать в виде  $x = v_0 t \cos(\omega t)$ ;  $y = v_0 t \sin(\omega t)$

Варианты 6, 12, 18, 24, 30, 36



По неподвижному проволочному кольцу радиуса  $r$  движется кольцо (точка  $M$ ), свободно насаженное на стержень. Стержень вращается в плоскости неподвижной системы декартовых координат  $Oxy$  относительно оси (точки)  $O$ . Полагая, что угол  $\varphi$  поворота стержня прямо пропорционален времени  $t$  или  $\varphi = \omega t$ , зададим закон движения точки  $M$  в виде  $x = r - r \cos(2\omega t)$   $y = r \sin(2\omega t)$

4.  $v = 4$  м/с;  $\beta = 30^\circ$ ;  
 $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>;  $h = 3$  м

10.  $v = 4$  м/с;  $\beta = 60^\circ$ ;  
 $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>;  $h = 3$  м

16.  $v = 6$  м/с;  $\beta = 30^\circ$ ;  
 $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>;  $h = 3$  м

22..  $v = 6$  м/с;  $\beta = 60^\circ$ ;  
 $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>;  $h = 3$  м

28.  $v = 6$  м/с;  $\beta = 30^\circ$ ;  
 $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>;  $h = 2$  м

34.  $v = 6$  м/с;  $\beta = 60^\circ$ ;  
 $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>;  $h = 2$  м.

5.  $\omega = 2$  рад/с;  $v_0 = 0,2$  м/с

11.  $\omega = 1,5$  рад/с;  $v_0 = 0,15$  м/с

17.  $\omega = 2$  рад/с;  $v_0 = 0,4$  м/с

23.  $\omega = 1,5$  рад/с;  $v_0 = 0,3$  м/с

29.  $\omega = 1$  рад/с;  $v_0 = 0,1$  м/с

35.  $\omega = 1$  рад/с;  $v_0 = 0,2$  м/с

6.  $r = 0,2$  м;  $\omega = 0,8$  рад/с

12.  $r = 0,2$  м;  $\omega = 1$  рад/с

18.  $r = 0,2$  м;  $\omega = 1,5$  рад/с

24.  $r = 0,2$  м;  $\omega = 2$  рад/с

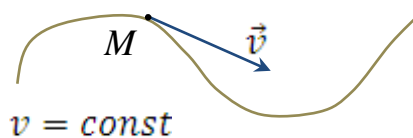
30.  $r = 0,2$  м;  $\omega = 2,5$  рад/с

36.  $r = 0,2$  м;  $\omega = 3$  рад/с

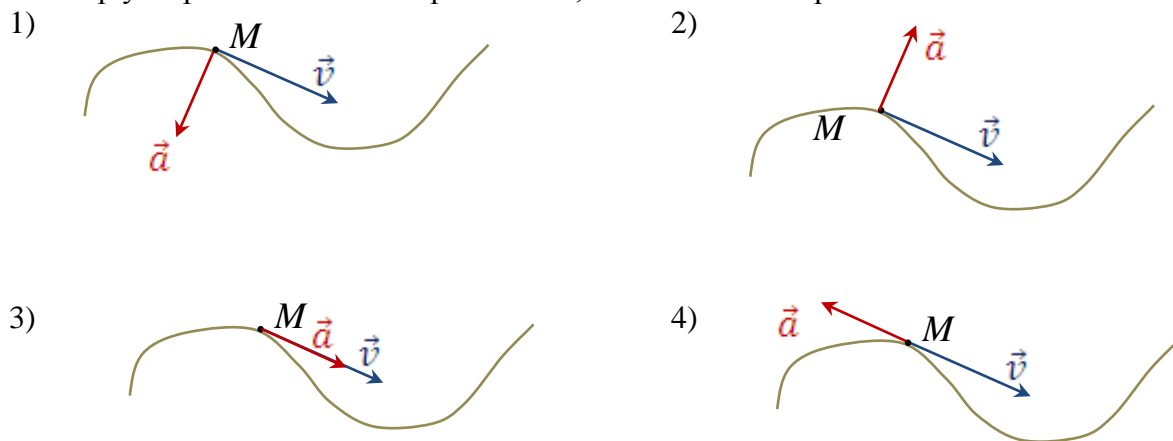


### 6.1.2. Пример задания 20 теста 1 по теме «Кинематика точки»

Задание 20. Точка  $M$  движется по указанной траектории с постоянной по величине скоростью  $v$ , как показано на рисунке

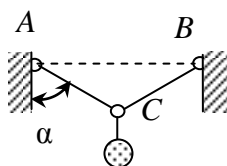


Вектор ускорения  $a$  точки направлен так, как показано на рис



### 6.1.3. Пример типовой задачи

Уличный фонарь массой  $5 \text{ кг}$  подвешен в точке  $C$  к середине троса  $ACB$  крюками  $A, B$ , находящимися на одной горизонтали.



Определить натяжение в частях троса  $AC, CB$ , если угол  $\alpha$ , образуемый тросом с вертикальными стенами, равен  $60^\circ$ .

### 6.1.4. Вопросы к экзамену

1. Механические силы. Основная задача статики. Аксиома о параллелограмме сил.
2. Аксиома об абсолютно твердом теле и теорема о переносе силы. Аксиоматические свойства системы сил.
3. Механические связи и реакции связей.
4. Аксиома об освобождении от связей.
5. Векторное и графическое условия равновесия системы сходящихся сил.
6. Момент силы относительно точки.
7. Момент силы относительно оси и проекция момента на ось.
8. Пара сил и теоремы о паре сил.
10. Теорема о параллельном переносе силы.
11. Теорема о приведении сил к центру.
12. Условия равновесия свободного твердого тела в векторном виде.
13. Условия равновесия свободного твердого тела в аналитическом виде.
14. Частные случаи равновесия свободного твердого тела.
15. Условия равновесия рычага.
16. Основная задача кинематики. Векторный способ задания движения точки.
17. Координатный способ задания движения точки.
18. Закон движения точки, заданный в естественном виде.

19. Векторный и координатный способы определения скорости движения точки.
20. Определение скорости движения точки естественным способом.
21. Векторный и координатный способы определения ускорения движения точки.
22. Определение ускорения движения точки естественным способом.
23. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях точек тела. Теорема о распределении скоростей и ускорений. Уравнения поступательного движения.
24. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
25. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы.
26. Линейная скорость и линейное ускорение точки твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси.
27. Определение плоскопараллельного движения тела. Уравнения плоского движения фигуры.
28. Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении.
29. Мгновенный центр скоростей и частные случаи его определения.
30. Распределение линейных ускорений точек фигуры при плоском движении.
31. Основной закон динамики. Дифференциальное уравнение движения свободной материальной точки в векторном виде.
32. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в координатном виде.
33. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в естественном виде.
34. Две основные задачи динамики материальной точки и подходы к их решению.
35. Количество движения и теорема об изменении количества движения материальной точки.
36. Момент количества движения и теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
37. Элементарная и полная работа силы.
38. Теорема о работе равнодействующей сил.
39. Понятие и определение мощности, связанной с силой.
40. Кинетическая энергия и теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
41. Работа силы тяжести.
42. Система материальных точек. Центр масс материальной системы.
43. Теорема о движении центра масс материальной системы.
44. Количество движения системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения материальной системы.
45. Закон сохранения количества движения.
46. Кинетический момент системы материальных точек.
47. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
48. Осевые моменты инерции однородного стержня и кругового цилиндра.
49. Кинетический момент твердого тела относительно оси.
50. Теорема об изменении кинетического момента тела при вращении вокруг неподвижной оси.
51. Закон сохранения кинетического момента тела при вращении вокруг неподвижной оси.
52. Дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси.
53. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
54. Кинетическая энергия тела, совершающего плоскопараллельное движение. Теорема Кёнига.
55. Теорема об изменении кинетической энергии свободной материальной системы.
56. Работа сил, приложенных к твёрдому телу. Работа пары сил.

Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса и одну типовую задачу.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Теоретическая механика» применяется традиционная система оценки текущего и промежуточного контроля освоения программы в соответствии с таблицей 7.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины. Знания оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «5» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно и логически стройно, выполнивший учебный план по посещаемости занятий, выполнивший тесты и защитивший расчетно-графическую работу на высоком уровне, ответивший на вопросы и решивший задачу в экзаменационном билете
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «4» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопросы экзамена, выполнивший учебный план по посещаемости занятий, выполнивший тесты, защитивший расчетно-графическую работу на достаточно высоком уровне и решивший задачу с небольшими погрешностями
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «3» заслуживает студент, частично и с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины, выполнивший тесты, защитивший расчетно-графическую работу на недостаточно высоком уровне, допустивший неточности в ответах на вопросы и не решивший задачу в экзаменационном билете
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «2» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показавший правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знающий значительной части основного материала; допускающий принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий, не выполнивший тесты, не защитивший расчетно-графическую работу на должном уровне и не решивший задачу

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Белов М.И., Пылаев Б.В. Теоретическая механика: учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА, 2011. 296 с.

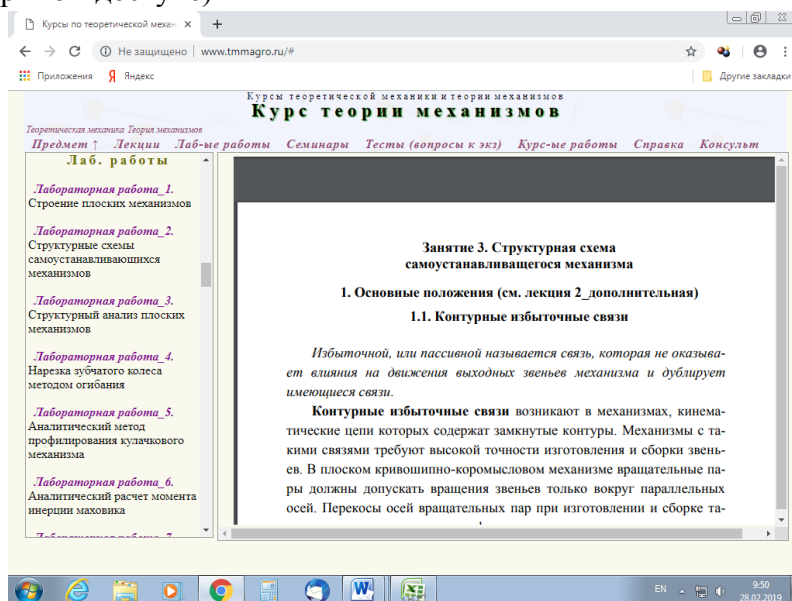
2. Васько Н. Г. Теоретическая механика: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. 306 с.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Кирсанов М. Н. Теоретическая механика: 2-е издание, переработанное и дополненное. М.: Физматлит, 2008. 384 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Учебно-методический портал <http://www.elms.timacad.ru> (в открытом доступе);
2. Авторский сайт <https://www.tmmagro.ru> – разработанные автором курсы теории механизмов и теоретической механики (лекции, практические занятия, расчетно-графические работы, тесты) (в открытом доступе)



## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Кинематика точки	Приложение «Task.exe», Delphi 7	Расчетная	Borland	2008

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Корпус № 23, аудитория № 43	Модели для демонстрации поступательного движения тела (ТМ-63), (ТМ-63/2), макеты кулисных механизмов и разложения вектора по правилу параллелограмма (ТМ-2) и проецирования вектора на плоскость (ТМ-1)

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

1. Изучение теоретического материала, излагаемого на лекциях;
2. Посещение практических занятий;
3. Изучение лекций и практических занятий на сайте <https://www.tmmagro.ru>;
4. Выполнение расчетно-графической работы и тестов на сайте <https://www.tmmagro.ru>

*Самостоятельная работа студентов* предполагает проработку лекционного материала и заданий практических занятий, выполнение расчетно-графической работы, тестирование. При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные курсы и компьютерное тестирование по разделам дисциплины на сайте <https://www.tmmagro.ru>.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, предоставить преподавателю конспект пропущенной лекции и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан получить задание у преподавателя и самостоятельно его выполнить, пользуясь алгоритмом и методикой, размещенной на сайте <https://www.tmmagro.ru>.

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Рекомендуется использовать традиционные и электронные формы организации учебного процесса по дисциплине «Теоретическая механика»: лекции, практические занятия, консультации. Электронный курс, размещенный на сайте <https://www.tmmagro.ru>, содержит лекции, практические занятия и приложение **Task1.exe** для выполнения расчетно-графической работы на компьютере.

### Программу разработал :

Белов М.И., д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_  
(подпись)