

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.04.08 Теоретическая механика

**Направление подготовки:** 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

**Направленность (профиль):** Электроника и робототехника

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3	-	-
Семестр/триместр	5	-	-

Лекции	36	-	-
Лабораторные занятия	36	-	-
Практические (семинарские) занятия	36	-	-
в т.ч. практическая подготовка	-		
Консультации	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет с оценкой	-	-
Контроль	-	-	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	36	-	-

**Всего часов:** 108

**Трудоемкость:** 3 зачетные единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физико-математических, доцент \_\_\_\_\_ Кузнецов Д.В.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** изучение общих законов, которым подчиняются движение, равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

**Задачи изучения дисциплины:**

- изучение основных понятий и методов решения типовых задач,
- овладение практических навыков в реализации алгоритмов решения задач,
- обучение основам практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения механических систем, а также анализа решения задач прикладного характера.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина Б1.О.04.08 Теоретическая механика реализуется в рамках модуля 4 «Предметно-содержательный» обязательной части ОПОП.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1</b>	<b>Знать:</b> - методы поиска информации и работы с ней; - сущность системного подхода	<b>Знает:</b> методы поиска информации о и работы с ней; - сущность системного подхода -
	<b>Уметь:</b> - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению;	<b>Умеет:</b> анализировать задачу в области теоретической механики, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению;
	<b>Владеть:</b> - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; -	<b>Владеет:</b> - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи в профессиональной деятельности;
<b>ОПК-1</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<b>Знать:</b> определения основных понятий; понимает связи между различными математическими, информационными объектами; основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;	<b>Знает:</b> базовые понятия естественных наук и математики; основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с естественными науками и математикой; основные методы решения математических и естественнонаучных за-

	методы решения математических задач, методах анализа и оценки полученного решения;	<p>дач с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области математики и естественных наук;</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>применять базовые понятия естественных наук, математики и информатики в научно-исследовательской деятельности;</p> <p>строить модель решения задачи;</p> <p>может аргументировать выбор метода решения задачи;</p> <p>оценивать достоверность полученного решения задачи;</p> <p>критически осмысливать полученные знания;</p> <p>найти несколько методов решения задачи, выбрать из них оптимальный;</p> <p>применять методы решения задач в незнакомых ситуациях</p>	<p><b>Умеет:</b></p> <p>применять базовые понятия естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности;</p> <p>выделять и систематизировать факты, концепции, принципы теорий, связанных с теоретической механикой;</p> <p>выделять и систематизировать способы решения задач;</p> <p>избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>терминологией предметной области знания;</p> <p>навыками поиска, интерпретации и анализа полученной информации;</p> <p>пониманием границ применения математических методов, методов анализа и оценки современных научных достижений в области математики и информатики</p>	<p><b>Владеет:</b></p> <p>понятийным аппаратом, связанным с теоретической механикой;</p> <p>навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации из области теоретической механики;</p> <p>навыками выбора методов и средств решения задач теоретической механики;</p> <p>навыками управления информацией (поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников).</p>
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <p>– принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>основные методы получения и обобщения информации;</p> <p>методы самостоятельного освоения новых разделов математики и механики, необходимых для использования в профессиональной деятельности.</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>– обоснованно выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной</p>	<p><b>Умеет:</b></p> <p>ориентироваться в справочной литературе по математике и механике;</p>

	деятельности	самостоятельно расширять и углублять свои знания и навыки в области математики и механики; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по профессиональным наукам.
	<b>Владеть:</b> – навыками работы современных информационных технологий и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности	<b>Владеет:</b> умением читать и анализировать учебную литературу по математике и механике; математическим аппаратом, необходимым для изучения профессиональных дисциплин и для работы с современной научно-технической литературой; способностью расширять свои познания по математике и механике.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. «Кинематика»</b>	<b>140</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>68</b>
1.	Тема 1. «Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела»	24	6	6	6	6
2.	Тема 2. «Сложное движение точки»	24	6	6	6	6
3.	Тема 3. «Плоское движение твердого тела. »	24	6	6	6	6
	<b>Раздел 2. «Динамика»</b>	<b>66,7</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>30,7</b>
4.	Тема 4. «Плоское движение твердого тела. Плоское движение твердого тела. Дифференциальные уравнения динамики материальной точки»	24	6	6	6	6
5.	Тема 5. «Теоремы о количестве движения и о движении центра масс. Теоремы о кинетическом моменте»	24	6	6	6	6

6.	Тема 6. «Теоремы о кинетическом моменте. Основные принципы механики»	24	6	6	6	6
	<i>Зачет с оценкой</i>					
	<i>Итого за 1 семестр</i>	108	36	36	36	36
	<b>ИТОГО:</b>	108	36	36	36	36

**Очно-заочная форма обучения (не реализуется)**

**Заочная форма обучения (не реализуется)**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы.

#### **Типовой вариант контрольной работы**

1. На наклонной плоскости лежит груз. Коэффициент трения скольжения равен 0,6. Если груз находится в покое, то максимальный угол наклона плоскости к горизонту в градусах равен...
2. Цилиндр весом 520 Н лежит на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения качения равен 0,007 м. Для того, чтобы цилиндр катился, необходим наименьший модуль момента пары сил, равный...
3. Координаты точек А и В прямолинейного стержня АВ:  $x_A = 10$  см,  $x_B = 40$  см. Тогда координата  $x_C$  центра тяжести стержня АВ в см равна...
4. Однородная пластина имеет вид прямоугольного треугольника АВД. Известны координаты вершин  $x_A = x_B = 3$  см,  $x_D = 9$  см. Тогда координата центра тяжести  $x_C$  пластины в см равна...
5. Высота однородной пирамиды 0,8 м. Тогда расстояние от центра тяжести пирамиды до ее основания равно...
6. Коэффициент трения скольжения равен 0,3. Тогда тело начнет скользить вверх по наклонной плоскости (угол наклона к горизонту равен  $30^\circ$ ) под действием силы равной 90 Н, если его масса будет равна...
7. Польный треугольник АВД с углом при вершине Д равным  $30^\circ$  имеет координаты вершин:  $x_A = 0$ ;  $y_A = 0$ ;  $x_B = 2$  м;  $y_B = 0$ ;  $x_D = 0$ . Тогда координата  $x_C$  центра тяжести треугольника равна...
8. Высота однородной пирамиды 1,2 м. Тогда расстояние от центра тяжести пирамиды до ее основания равно...
9. Однородный брус АВ опирается в точке А на гладкую стену, а в точке В на негладкий пол. Тогда наименьший коэффициент трения скольжения между брусом и полом, при котором брус останется в указанном положении в покое, равен...
10. К телу весом 200 Н, который лежит на горизонтальной поверхности, привязана горизонтальная веревка. Коэффициент трения скольжения равен 0,2. Для того, чтобы тело начало скользить по поверхности, необходимо натяжение веревки, равное...
11. К однородному катку на горизонтальной поверхности весом 4 кН приложена пара сил с моментом 20 Н•м. Тогда наименьший коэффициент трения качения, при котором каток находится в покое, равен...

12. Четверть дуги окружности АВ радиуса 20 см располагается в первой четверти декартовой системы координат Оху. Координаты точек:  $x_A = 20$ ;  $y_A = 0$ ;  $x_B = 0$ ;  $y_B = 20$ . Тогда координата уС в см центра тяжести этой дуги равна...
13. Контур половины диска ОА радиуса 1,03 м располагается в первой четверти декартовой системы координат Оху так, что основание этого контура ОА лежит на оси Ох. Координаты точек:  $x_A = 2,06$ ;  $y_A = 0$ ;  $x_O = 0$ ;  $y_O = 0$ . Тогда координата уС в м центра тяжести этого контура равна...
14. Расстояние от основания круглого однородного конуса (радиус основания равен 0,4 м, а угол при вершине конуса равен  $90^\circ$ ) до его центра тяжести равно...
15. Наименьшее расстояние от дуги кругового сектора (получен делением диска радиуса 0,6 м на 6 равных секторов) до центра его тяжести равно...

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов:

### **Вопросы к зачету 5 семестр, очная**

1. Введение в статику. Элементы векторной алгебры: понятие вектора, свойства векторов, скалярное и векторное произведение двух векторов.
2. Основные понятия и модели теоретической статики: материальная точка, абсолютно твердое тело, механическая система, сила, система сил.
3. Аксиомы и теоремы статики.
4. Соединение тел между собой. Силы реакции связей. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Связь момента силы относительно оси с моментом силы относительно точки.
6. Пара сил. Теоремы о парах сил. Условия равновесия пар сил.
7. Приведение силы и системы сил к заданному центру. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
8. Плоская система сил. Условия равновесия плоской системы сил. Теорема о трех моментах. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Равновесие системы тел.
9. Центр параллельных сил. Параллельные силы, распределенные по отрезку прямой. Расчет сосредоточенной силы по интенсивности распределенной силы.
10. Центр тяжести твердого тела, поверхности и линии. Способы определения координат центра тяжести.
11. Центр тяжести. Центр тяжести дуги окружности. Центр тяжести площади сектора круга.
12. Трение скольжения. Законы Кулона.
13. Угол и конус трения. Условия равновесия. Трение качения.

## **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Основная литература**

1. Красюк, А. М. Теоретическая механика: задания для расчетно-графических работ : учебное пособие : [16+] / А. М. Красюк, А. А. Рыков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 172 с. : ил., табл., схем. [Электронный ресурс]. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576381>. (Дата обращения 01.09.2021)
2. Урсулов, А. В. Теоретическая механика: решение задач : учебное пособие / А. В. Урсулов, И. Г. Бострем, А. А. Казаков. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. – 80 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239718> (Дата обращения 01.09.2021)

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Люкшин, Б. А. Теоретическая механика: методические указания : методическое пособие / Б. А. Люкшин ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2017. – 142 с. : ил., табл., схем. [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481031> (Дата обращения 01.09.2021)

### V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>	<b>Инфоурок:</b> образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

### VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки,
----	---	--	---

			в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.