

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.15 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

**Направление подготовки                    27.03.04 Управление в технических системах**

**Профиль подготовки                    «Системы и средства автоматизации технологических процессов»**

**Квалификация (степень) выпускника                    бакалавр**

**Форма обучения                    очная**

## **1. Цели освоения дисциплины «Б1.Б.15 Теоретическая механика» являются:**

- изучение основ механики недеформируемого твердого тела: статики, кинематики, динамики и теории колебаний;
- обучение студентов основным методам статического, кинематического и динамического расчетов в задачах управления техническими системами.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Б1.Б.15 Теоретическая механика» относится к *базовой* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.Б.15 Теоретическая механика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Элементарная математика	Программа среднего (полного) общего образования
Физика	Программа среднего (полного) общего образования

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Гидравлика	Все разделы
Методы исследования операций	Все разделы

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

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<b>Знать:</b> <b>1 этап:</b> основные законы и теоремы теоретической механики <b>2 этап:</b> основные методы и типовые модели теоретической механики	<b>Уметь:</b> <b>1 этап:</b> логически мыслить <b>1 этап:</b> употреблять понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	<b>Владеть:</b> <b>1 этап:</b> основными приемами и способами построения логических рассуждений <b>2 этап:</b> методами решения прикладных задач на практике
ОПК-2 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе	<b>Знать:</b> <b>1 этап:</b> основные понятия и аксиомы теоретической механики <b>2 этап:</b> основные	<b>Уметь:</b> <b>1 этап:</b> использовать типовые алгоритмы для решения	<b>Владеть:</b> <b>1 этап:</b> навыками использования основных понятий теоретической механики

профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	задачи теоретической механики (прямую и обратную)	прикладных задач <b>2 этап:</b> составлять типовые модели для решения инженерных задач	<b>2 этап:</b> методами построения моделей типовых профессиональных задач
--	---	---	---

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.Б.15 Теоретическая механика» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 4		Семестр №5	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	36		18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)						
3	Практические занятия (ПЗ)	50		16		34	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		20		12		8
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		26		12		14
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		19		12		7
11	Промежуточная аттестация	6	23	2	-	4	23
12	Наименование вида промежуточной аттестации	x	x	зачет		экзамен	
13	Всего	92	88	36	36	56	52

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1 Статика</b>	4	<b>18</b>		<b>16</b>					<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
1.1	<b>Тема 1</b> Структура курса. Аксиомы статики. Силовые факторы.	4	2		2				-	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.2	<b>Тема 2</b> Основная теорема статики. Уравнения равновесия.	4	2		2				4	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.3	<b>Тема 3</b> Частные случаи приведения систем сил.	4	2		2				2	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.4	<b>Тема 4</b> Использование уравнений равновесия. Статическая определимость. Сочленённые конструкции.	4	4		4				2	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.5	<b>Тема 5</b> Центр тяжести. Способы определения положения ЦТ.	4	4		4				2	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.6	<b>Тема 6</b> Трение скольжения и качения	4	<b>4</b>		<b>2</b>				2	2	2		ОПК-1 ОПК-2
2.	<b>Контактная работа</b>	4	18		16							2	x
3.	<b>Самостоятельная работа</b>	4							12	12	12		x
4.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	4	<b>18</b>		<b>16</b>				<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	2	x
5.	<b>Раздел 2</b>	5	6		8				4	2	2		ОПК-1

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	14	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	<b>Кинематика</b>													ОПК-2
5.1	<b>Тема 7</b> Кинематика. Скорости и ускорения точек при различных способах задания движения.	5	2		2				-	1	1			ОПК-1 ОПК-2
5.2	<b>Тема 8</b> Простейшие движения твёрдого тела. Плоское движение	5	2		2				2	1	1			ОПК-1 ОПК-2
5.3.	<b>Тема 9</b> Составное движение точки.	5	2		4				2	-	-			ОПК-1 ОПК-2
6	<b>Раздел 3</b> <b>Динамика</b>	5	12		26				4	12	5			ОПК-1 ОПК-2
6.1	<b>Тема 10</b> Динамика точки. Составление дифференциальных уравнений движения точки. Способы решения 2-й задачи динамики.	5	2		4				2	2	1			ОПК-1 ОПК-2
6.2	<b>Тема 11</b> Свободные, затухающие и вынужденные колебания	5	2		4				-	2	1			ОПК-1 ОПК-2
6.3.	<b>Тема 12</b> Динамика системы. Общие свойства системы. Моменты инерции.	5	2		4				-	1	-			ОПК-1 ОПК-2
6.4.	<b>Тема 13</b> Основные теоремы динамики.	5	2		6				2	3	1			ОПК-1 ОПК-2
6.5	<b>Тема 14</b> Аналитическая механика. Принцип Даламбера. Силы	5	2		4				-	2	1			ОПК-1 ОПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	инерции.													
6.6	<b>Тема 15</b> Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.		5	2		4			-	2	1			ОПК-1 ОПК-2
7.	<b>Контактная работа</b>		5	18		34							4	x
8.	<b>Самостоятельная работа</b>		5						20	26	19	23		x
9.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>		<b>5</b>	<b>18</b>		<b>50</b>							<b>27</b>	x
10.	<b>Всего по дисциплине</b>	x	<b>36</b>		<b>50</b>								<b>29</b>	x

## **5.2. Содержание дисциплины**

### **5.2.1 – Темы лекций**

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Статика. Введение в теоретическую механику	2
Л-2	Основная теорема статики. Уравнения равновесия	2
Л-3	Частные случаи приведения систем сил	2
Л-4-5	Использование уравнений равновесия	4
Л-6-7	Определение центров тяжести	4
Л-8-9	Трение	4
<b>5 семестр</b>		
Л-10	Скорости и ускорения точек при различных способах задания движения	2
Л-11	Простейшие движения твердого тела	2
Л-12	Составное движение точки	2
Л-13	Динамика точки	2
Л-14	Колебания	2
Л-15	Динамика системы	2
Л-16	Основные теоремы динамики	2
Л-17	Аналитическая механика	2
Л-18	Принцип возможных перемещений	2
Итого по дисциплине		<b>36</b>

### **5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены учебным планом)**

### **5.2.3 – Темы практических занятий**

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Статика. Плоская система сходящихся сил	2
ПЗ-2	Основная теорема статики. Уравнения равновесия	2
ПЗ-3	Частные случаи приведения систем сил. Плоская система произвольно расположенных сил	2
ПЗ-4-5	Плоская система сил. Система тел. Раскрытие статической неопределенности. Пространственная система сходящихся сил	4
ПЗ-6	Пространственная произвольная система сил	2
ПЗ-7-8	Приведение системы сил к простейшему виду. Трение скольжения и качения. Центр тяжести	4
<b>5 семестр</b>		
ПЗ-9	Кинематика. Траектория и уравнения движения точки	2
ПЗ-10-11	Скорость и ускорение точки. Способы задания движения точки	4
ПЗ-12-13	Составное движение точки. Простейшие движения твёрдого тела. Плоское движение твёрдого тела	4
ПЗ-14-15	Динамика точки. Первая основная задача динамики точки. Вторая основная задача динамики точки	4
ПЗ-16-17	Колебания. Колебательное движение точки	4
ПЗ-18-19	Динамика системы. Теорема об изменении	4

	количества движения	
ПЗ-20-21	Основные теоремы динамики. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии	4
ПЗ-22-23	Аналитическая механика. Принцип Даламбера (метод кинетостатики)	4
ПЗ-24-25	Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики	4
Итого по дисциплине		50

#### **5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)**

#### **5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)**

#### **5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)**

#### **5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)**

#### **5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий**

С-3. Определение реакций опор составной конструкции

С-7. Определение реакций опор твёрдого тела.

К-1. Определение скоростей и ускорений точек.

К-3. Кинематический анализ плоского механизма.

Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянной силы.

Д-10. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы

#### **5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименование темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Структура курса. Аксиомы статики. Силовые факторы.	Понятие силы, момента силы относительно точки и оси, пары сил.	2
2.	Основная теорема статики. Уравнения равновесия.	Равновесие системы произвольных сил.	2
3.	Частные случаи приведения систем сил.	Методы преобразования систем сил.	2
4	Использование уравнений равновесия. Статическая определимость. Сочленённые конструкции.	Условия и уравнения равновесия твердых тел под действием различных систем сил.	2
5	Центр тяжести. Способы определения положения ЦТ.	Центр тяжести твердого тела и его координаты.	2
6	Трение скольжения и качения	Трение	2
7	Кинематика. Скорости и ускорения точек при различных способах задания движения.	Скорость и ускорение точки. Вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Поступательное движение твердого тела.	1
8	Простейшие движения твёрдого тела. Плоское движение	Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Сложное движение твердого тела.	1
9	Динамика точки. Составление дифференциальных уравнений движения точки. Способы решения 2-й задачи динамики.	Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики.	2

10	Свободные, затухающие и вынужденные колебания	Прямолинейные колебания материальной точки.	2
11	Динамика системы. Общие свойства системы. Моменты инерции.	Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы.	1
12	Основные теоремы динамики.	Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Общие теоремы динамики. Понятие о силовом поле.	3
13	Аналитическая механика. Принцип Даламбера. Силы инерции.	Метод кинетостатики. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси	2
14	Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.	Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнение Лагранжа второго рода. Явления удара. Теорема об изменении кинетического момента механической системы при ударе.	2
Итого по дисциплине			<b>26</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 720 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1807](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1807)
2. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2786](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2786)

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 670 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4551](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551)
2. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 639 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552)
3. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 730 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=29](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=29)

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;

- методические указания по выполнению практических работ.

#### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;

- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.

#### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office

2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

#### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС

2. <http://rucont.ru/> - ЭБС

3. <http://teoretmeh.ru/lect.html> Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения

4. [http://www.toehelp.ru/theory/ter\\_meh/contents.html](http://www.toehelp.ru/theory/ter_meh/contents.html) Курс Лекций. Теоретическая механика.

5. <http://www.rsl.ru> / Российская государственная библиотека (РГБ)

6. <http://www.edu.ru>/Федеральный портал российское образование. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

• Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиа проектором, компьютером, учебной доской.

• Занятия семинарского типа (практические занятия) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и): \_\_\_\_\_

Ю.А. Ушаков