

**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	<i>Знать:</i> 1 этап: основные законы и теоремы теоретической механики 2 этап: основные методы и типовые модели теоретической механики	<i>Уметь:</i> 1 этап: логически мыслить 1 этап: употреблять понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	<i>Владеть:</i> 1 этап: основными приемами и способами построения логических рассуждений 2 этап: методами решения прикладных задач на практике
ОПК-2 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе	<i>Знать:</i> 1 этап: основные понятия и аксиомы теоретической механики 2 этап: основные	<i>Уметь:</i> 1 этап: использовать типовые алгоритмы для решения	<i>Владеть:</i> 1 этап: навыками использования основных понятий теоретической механики

профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	задачи теоретической механики (прямую и обратную)	прикладных задач 2 этап: составлять типовые модели для решения инженерных задач	2 этап: 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	х	х	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.	Раздел 1 Статика	4	18		16				12	12	12		ОПК-1 ОПК-2
1.1	Тема 1 Структура курса. Аксиомы статики. Силовые факторы.	4	2		2				-	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.2	Тема 2 Основная теорема статики. Уравнения равновесия.	4	2		2				4	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.3	Тема 3 Частные случаи приведения систем сил.	4	2		2				2	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.4	Тема 4 Использование уравнений равновесия. Статическая определимость. Сочленённые конструкции.	4	4		4				2	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.5	Тема 5 Центр тяжести. Способы определения положения ЦТ.	4	4		4				2	2	2		ОПК-1 ОПК-2
1.6	Тема 6 Трение скольжения и качения	4	4		2				2	2	2		ОПК-1 ОПК-2
2.	Контактная работа	4	18		16							2	х
3.	Самостоятельная работа	4							12	12	12		х
4.	Объем дисциплины в семестре	4	18		16				12	12	12	2	х
5.	Раздел 2	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	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Кинематика												ОПК-2
5.1	Тема 7 Кинематика. Скорости и ускорения точек при различных способах задания движения.	5	2		2				-	1	1		ОПК-1 ОПК-2
5.2	Тема 8 Простейшие движения твёрдого тела. Плоское движение	5	2		2				2	1	1		ОПК-1 ОПК-2
5.3.	Тема 9 Составное движение точки.	5	2		4				2	-	-		ОПК-1 ОПК-2
6	Раздел 3 Динамика	5	12		26				4	12	5		ОПК-1 ОПК-2
6.1	Тема 10 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	Тема 11 Свободные, затухающие и вынужденные колебания	5	2		4				-	2	1		ОПК-1 ОПК-2
6.3.	Тема 12 Динамика системы. Общие свойства системы. Моменты инерции.	5	2		4				-	1	-		ОПК-1 ОПК-2
6.4.	Тема 13 Основные теоремы динамики.	5	2		6				2	3	1		ОПК-1 ОПК-2
6.5	Тема 14 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	Тема 15 Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.	5	2		4				-	2	1		ОПК-1 ОПК-2
7.	Контактная работа	5	18		34							4	х
8.	Самостоятельная работа	5							20	26	19	23	х
9.	Объем дисциплины в семестре	5	18		50							27	х
10.	Всего по дисциплине	х	36		50							29	х

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
5 семестр		
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		36

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 неопределённости. 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
5 семестр		
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.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Структура курса. Аксиомы статики. Силловые 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			26

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
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

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
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
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

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 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