

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор АСИ

д.т.н., проф  В.А. Уваров

" 28 "  201 5 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины "Теоретическая механика"

Направление подготовки:

27.03.04 "Управление в технических системах"

Профиль:

27.03.04-01 Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения:

очная

Институт: Архитектурно-строительный

Кафедра: Теоретической механики и сопротивления материалов

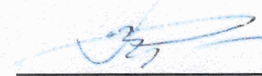
Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах (уровень бакалавриата)", утвержденного приказом Минобрнауки России 20.10.15 № 1171
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

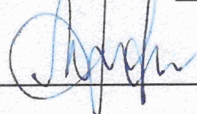
Составитель: к.т.н., доц.  (Н.Д. Воробьев)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой "Техническая кибернетика"

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)
" 21 " декабря 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

" 24 " декабря 2015 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.Н. Дегтярь)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

" 24 " мая декабря 2015 г., протокол № 40

Председатель к.т.н., доц.  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-5	Способность к самоорганизации и самообразованию	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: о необходимости самообразования, методы организации своей работы, Уметь: планировать и организовывать свою деятельность Владеть: навыками планирования и организации своей деятельности, навыками самообразования
Общепрофессиональные			
1	ОПК-4	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: методы решения задач механики, методы анализа вариантов решений Уметь: применять методы решения задач механики, анализировать варианты решений Владеть: методологией постановки и решения задач механики, методами анализа вариантов решений
Профессиональные			
1	ПК-19	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: методологию построения математических моделей механических систем Уметь: строить математические модели механических систем Владеть: навыками построения математических моделей механических систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математический анализ
2	Алгебра и аналитическая геометрия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Теория автоматического управления
2	Моделирование систем управления
3	Робототехнические системы
4	Вариационное исчисление
5	Математические модели элементов и систем управления

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания	45	45
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение в механику. Введение в статику.					
	Введение в механику. Разделы теоретической механики. Предмет теоретической механики. Основные понятия и аксиомы статики.	2	1		3
2. Связи и реакции связей. Сходящаяся система сил.					
	Свободное и несвободное тело. Типы связей и их реакции. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей сходящейся системы сил. Условия равновесия.	4	2		12
3. Приведение пространственной системы сил к одному центру					
	Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары. Теорема об эквивалентности пар. Сложение пар. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение пространственной системы сил к одному центру. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия пространственной и плоской системы сил.	4	2		12
4. Введение в кинематику. Кинематика точки.					
	Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скоростей и ускорений точки. Вычисление скоростей и ускорений точки при естественном способе задания движения точки. Частные случаи движения точки.	4	2		12
5. Простейшие виды движения твердого тела.					
	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Общий случай движения свободного твердого тела.	4	2		14
6. Введение в динамику. Динамика материальной точки.					
	Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Общие теоремы динамики точки.	4	2		12
7. Динамика механической системы					
	Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Общие теоремы динамики системы материальных точек.	6	2		14

8. Принципы механики. Устойчивость движения.					
	Принципы механики. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты, скорости и силы. Уравнения Лагранжа. Вариационные принципы механики. Устойчивость движения.	6	4		14
	ВСЕГО	34	17		93

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Введение в теоретическую механику. Статика.	Аксиомы статики. Проекция сил на оси координат в плоскости и в пространстве.	1	3
2	Связи и реакции связей. Сходящаяся система сил.	Типы связей и реакции связей. Сходящаяся система сил. Условия равновесия сходящейся системы сил.	2	12
3	Приведение пространственной системы сил к одному центру	Алгебраический момент силы. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Приведение систем сил к простейшему виду. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия пространственной и плоской систем сил.	2	12
4	Введение в кинематику. Кинематика точки.	Определение скорости и ускорения точки. Касательная и нормальная составляющие ускорения. Радиус кривизны траектории.	2	12
5	Простейшие виды движения твердого тела.	Поступательное и вращательное движения твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела. Определение скоростей точек плоского тела. Мгновенный центр скоростей (МЦС) и мгновенный центр ускорений (МЦУ). Определение скоростей точек плоского тела с помощью МЦС. Определение положения МЦС. План скоростей, план ускорений.	2	14
6	Введение в динамику. Динамика материальной точки.	Решение первой (прямой) и второй (обратной) задачи динамики точки. Общие теоремы динамики точки.	2	12
7	Динамика механической системы	Определение динамических характеристик движения механической системы. Применение общих теорем динамики системы к исследованию движения системы.	2	14
8	Принципы механики. Устойчивость движения.	Принципы механики. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Вариационные принципы механики.	4	14
ВСЕГО:			17	93

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Статика	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет и разделы теоретической механики. Основные понятия и определения статики.2. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.3. Проекция сил на ось и на плоскость. Сходящаяся система сил.4. Момент силы относительно точки и оси5. Пара сил. Теорема об эквивалентности пар сил. Система пар сил.6. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение систем сил к простейшему виду.7. Частные случаи приведения систем сил к простейшему виду.8. Условия равновесия систем сил.
2	Кинематика	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет кинематики. Основные определения. Способы задания движения точки.2. Скорость и ускорение точки. Частные случаи движения точки.3. Поступательное движение твердого тела.4. Вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точки вращающегося твердого тела.5. Плоскопараллельное движение твердого тела.6. Теорема о проекциях скоростей точек тела. МЦС.7. Расчет скоростей точек тела, совершающего плоское движение.8. Расчет ускорений точек тела, совершающего плоское движение.9. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей.10. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений.11. Кинематические уравнения Эйлера.12. Скорости и ускорения точек тела.
3	Динамика	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет динамики. Законы динамики. Задачи механики.2. Дифференциальные уравнения движения точки. Свободные колебания точки.3. Затухающие и вынужденные колебания.4. Вынужденные колебания при наличии сопротивления

		<ol style="list-style-type: none"> 5. Теоремы об изменении количества движения точки и момента количества движения точки. 6. Теорема об изменении кинетической энергии точки. 7. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Геометрия масс. Теорема Гюйгенса. 8. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. 9. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. 10. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. 11. Принципы механики. Принцип Даламбера. 12. Принцип возможных перемещений 13. Принцип Даламбера-Лагранжа. Обобщенные координаты и скорости. 14. Уравнения Лагранжа. 15. Устойчивость равновесия.
--	--	--

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены учебным планом

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Расчетно-графические задания:

1. С-5. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду
2. С-6. Равновесие твердого тела под действием пространственной системы сил
3. К-1. Кинематика точки
4. К-4. Кинематический анализ многосвязного механизма
5. Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки
6. Д-6. Применение основных теорем динамики точки к исследованию движения материальной точки

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. *Тарг С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. для вузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
2. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. — изд. 48-е, стер. — СПб.: изд-во "Лань", 2008. — 448 с.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. — 13-е изд., стер. — М.: Интеграл-Пресс, 2004. — 384 с.

4. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие / Н.Д. Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 274 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. *Воробьев, Н.Д.* Решение задач по теоретической механике: учебное пособие: в 3 ч. Ч.1. Статика / Н.Д. Воробьев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 131 с.

2. *Воробьев, Н.Д.* Теоретическая механика: практикум: учеб. пособие / Н.Д. Воробьев, Е.Н. Новикова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 142 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.termeh.ru>
2. <http://www.teoretmeh.ru/test.htm>
3. unn.ru
4. lib.madi.ru
5. http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Специализированная аудитория кафедры теоретической механики

7.2. Модели, приборы лабораторные установки:

1. Прибор ТМД-01
2. Прибор "Резонатор Фрама" ТМД-04
3. Прибор "Динамическая реакция" ТМД-10
4. Прибор ТМД-12
5. Модель "Маятник с пружинами" ТМД-14
6. Модель "Момент количества движения твердого тела" ТМД-15
7. Прибор "Физический маятник" ТМД-16
8. Модель "Качение тела с разным моментом инерции" ТМД-20
9. Прибор для демонстрации закона сохранения ТМД 21
10. Прибор для демонстрации действия силы
11. Установка для изучения плоской системы сходящихся сил
12. Установка для изучения произвольной плоской системы сил
13. Установка определения положения центра тяжести

7.3 Стенды:

1. Приведение плоской системы сил к центру.
2. Трение качения.
3. Трение на наклонной плоскости.
4. Момент силы относительно точки и оси.
5. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.

6. Система сходящихся сил.
7. Шарнирная связь.
8. Влияние кривизны траектории на изменение вектора скорости точки.
9. Трение скольжения.
10. Пара сил.
11. Моменты инерции тел.
12. Основные кинематические понятия.
13. Сила инерции.
14. Свободное опирание.
15. Плоскопараллельное движение тела.
16. Центр тяжести.
17. Положение центра тяжести.
18. Масса и сила тяжести.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.
Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20 /20
учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины "Теоретическая механика" .

Целью изучения курса является формирование у студентов знаний в области теоретической механики – фундаментальной дисциплины физико-математического цикла, которая является базой для изучения как общепрофессиональных дисциплин, так и специальных дисциплин.

Изучение дисциплины предполагает решение следующих задач: получение студентами практических навыков в области теоретической механики, приобретение ими умения самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий.

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов, в ходе которой, в частности, они должны выполнить индивидуальные расчетно-графические задания, сдать на проверку преподавателю и затем защитить.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, выполнения домашних заданий, решений задач на уроках и защит индивидуальных расчетно-графических заданий. Формой итогового контроля являются зачет и экзамен.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Исходным этапом изучения курса "Теоретическая механика" является ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей временные границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателем и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям, а также в методических указаниях.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса, при подготовке к занятиям, при выполнении расчетно-графических заданий, необходимо ознакомиться с соответствующим теоретическим материалом, примерами решения задач и выпол-

нения расчетно-графических заданий. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к практическим занятиям и в методических указаниях. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.