

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машиноведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.3 Теоретическая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

07.03.01 Архитектура

(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машиноведения

наименование кафедры

протокол № 10 от "30" апреля 2015г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машиноведения

наименование кафедры



подпись

А.В. Колотвин

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры машиноведения

должность



подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

07.03.01 Архитектура

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

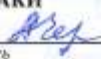
Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

личная подпись

Уполномоченный по качеству АКИ

личная подпись



расшифровка подписи

А.М. Керосукובה

№ регистрации _____

© Дырдина Е.В., 2015

© ОГУ, 2015

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Курс теоретической механики, разрабатываемый в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Архитектура», представляет собой междисциплинарный курс, включает в себя вопросы, традиционно излагаемые в дисциплинах «Теоретическая механика» и «Сопротивление материалов»: статика твердого тела и статика деформируемого тела.

Целью данного курса является формирование у обучающихся по направлению подготовки «07.03.01 Архитектура» компетенций в части умения использовать основные законы механики в профессиональной деятельности.

В результате изучения теоретической механики и сопротивления материалов в объеме указанных часов студенты будут:

- *иметь представление* о предмете механики твердого и упруго-деформированного тела, возможностях ее аппарата и границах применимости ее моделей; об основах расчета и принципах работы элементов в строительных конструкциях;
- *знать* основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия, прочности, жесткости и устойчивости твердого тела и механической системы, понимать те методы механики, которые применяются в расчетах строительных конструкций, предпосылки выбора расчетной схемы;
- *уметь* анализировать существующие конструктивные решения, понимать работу сооружения в целом и оценивать ту роль, которую играют отдельные элементы здания или сооружения, устанавливать функциональную связь между воздействиями, внутренними усилиями и формой сооружения; применять полученные знания для решения соответствующих конкретных задач проектирования конструкций, строить и исследовать математические и механические модели зданий и сооружений; проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций;
- *иметь навыки решения* типовых задач по статическому расчету элементов конструкций зданий и сооружений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.9 Строительная механика, Б.1.Б.13.1 Архитектурные конструкции и теория конструирования*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия, прочности, жесткости и устойчивости твердого тела и механической системы, понимать те методы механики, которые применяются в расчетах строительных конструкций;	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь: - строить и исследовать математические и механические модели зданий и сооружений; проводить расчеты на прочность типовых элементов конструкций; Владеть: - навыками <i>решения</i> типовых задач по статическому расчету элементов конструкций зданий и сооружений	деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать: предпосылки выбора расчетной схемы здания или сооружения Уметь: устанавливать функциональную связь между внешними воздействиями, свойствами конструкционных материалов, формой сооружения и напряженно-деформированным состоянием конструкций; применять полученные знания для решения соответствующих конкретных задач проектирования конструкций Владеть: методами анализа существующих конструктивных решений, понимать работу сооружения в целом и оценивать ту роль, которую играют отдельные факторы на работу здания или сооружения	ПК-3 способностью взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	48,25	48,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение <i>расчетно-графического задания (РГЗ)</i> ; - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, работа с интерактивными элементами электронного курса в системе Moodle)</i> ; - <i>подготовка к практическим занятиям.</i>	59,75	59,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение в курс: статика твердого и упруго-деформированного тела как основа расчета строительных конструкций.	4	2	0	2
2	Понятие силы в механике твердого тела. Вектор силы: задание, сложение и разложение векторов. Графический и аналитический способы.	10	0	4	6
3	Момент силы. Теория пар сил	6	2	0	4
4	Равновесие тел под действием произвольной системы сил.	14	2	4	8
5	Равновесие с учетом сил трения	5	1	2	2
6	Центр тяжести твердого тела. Устойчивость положения тела.	7	1	2	4
7	Геометрические характеристики плоских сечений	4	0	2	2
8	Определение внутренних сил в стержневых элементах конструкций. Понятие о напряжениях и деформациях.	7	1	2	4
9	Механические свойства конструкционных материалов.	5	1	0	4
10	Растяжение и сжатие	10	0	4	6
11	Плоские фермы. Понятия о фермах. Классификация ферм. Способы образования ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм аналитическим и графическим методами.	12	2	4	6
12	Трехшарнирные распорные системы, их преимущество и отличия от безраспорных систем. Определение опорных реакций и внутренних усилий. Рациональное очертание оси трехшарнирной арки.	12	2	4	6
13	Плоский изгиб простых балок. Построение эпюр внутренних силовых факторов и расчет на прочность	12	2	4	6
	Итого:	108	16	32	60
	Всего:	108	16	32	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение в курс: статика твердого и упруго-деформированного тела как основа расчета строительных конструкций.	Выбор расчетной схемы: модели внешних воздействий, материалов, конструкций.
Модуль 1. Статика абсолютно твердого тела		
2	Понятие силы в механике твердого тела.	Задание, сложение, разложение; геометрический и аналитический способы задания силы Проекция силы на плоскость и на ось. Аналитический и графический способы сложения сил. Аксиомы статики твердого тела. Теорема о трех силах. Сходящаяся система сил
3	Момент силы. Теория пар сил	Момент силы относительно центра как вектор. Момент силы относительно оси. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона). Сложение двух параллельных сил, направленных в одну и противоположные стороны. Пара сил, вектор-момент и алгебраический момент пары сил. Теоремы о парах сил: теорема о сумме моментов сил пары, теорема об эквивалентности пар, сложение пар, условия равновесия пар на плоскости.
4	Произвольная система сил Равновесие тел под действием произвольной системы сил.	Виды систем сил. Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Геометрические и аналитические условия равновесия различных систем сил (произвольной плоской, произвольной пространственной). Основная теорема статики. Условия равновесия различных систем сил.
5	Равновесие с учетом сил трения	Виды трения: трение скольжения, трение качения. Законы трения. Конус трения. Коэффициент, угол, конус трения. Область равновесия. Трение качения, коэффициент трения качения.
6	Центр тяжести твердого тела	Центр параллельных сил и его координаты. Центр тяжести тела. Центр тяжести однородных тел. Центр тяжести объема, поверхности, линии. Способы определения положения центра тяжести. Устойчивость к опрокидыванию.
7	Геометрические характеристики плоских сечений	Общие положения. Статические моменты площади. Определение центра тяжести сечений. Моменты инерций плоских сечений. Радиус инерции.

8	Определение внутренних сил в стержневых элементах конструкций.	Гипотезы механики упруго-деформируемого твердого тела. Внутренние силы и метод их изучения (метод сечений). Напряжения: полное, нормальное, касательное. Условия прочности. Главный вектор и главный момент внутренних сил. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержней (продольная сила, поперечные силы, крутящий и изгибающие моменты). Выражение внутренних силовых факторов через напряжения и внешние нагрузки. Правило знаков при определении внутренних силовых факторов. Виды простых состояний стержней. Дифференциальные зависимости между интенсивностью внешних распределенных нагрузок и внутренними силовыми факторами. Правила построения эпюр внутренних силовых факторов.
9	Механические свойства конструктивных материалов.	Определение механических характеристик материалов. Испытания материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения-сжатия пластичных и хрупких материалов. Диаграммы условных и истинных напряжений. Модуль упругости, коэффициент Пуассона, предел прочности материала.
10	Растяжение и сжатие	Понятие о растяжении-сжатии прямого стержня. Напряжения в поперечных сечениях стержня и закон их распределения. Напряжения в наклонных сечениях. Условие прочности и решение задач на его основе. Закон парности касательных напряжений. Определение деформаций и перемещений прямых стержней. Условие жесткости и решение задач на его основе. Напряжения и деформации с учетом действия собственного веса стержней. Расчет простейших статически неопределимых систем при растяжении-сжатии.
11	Плоские фермы.	Понятия о фермах. Классификация ферм. Способы образования ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм аналитическим и графическим методами.
12	Трехшарнирные арки и рамы.	Трехшарнирные распорные системы, их преимущество и отличия от безраспорных систем. Определение опорных реакций и внутренних усилий. Рациональное очертание оси трехшарнирной арки.
13	Плоский изгиб простых балок. Построение эпюр внутренних силовых факторов и расчет на прочность	Понятие о чистом изгибе. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе. Закон распределения нормальных напряжений по высоте поперечных сечений. Условие прочности по нормальным напряжениям и решение трех задач на его основе. Понятие о поперечном изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на поперечный изгиб. Определение касательных напряжений при поперечном изгибе балок (Формула Журавского Д.И.). Анализ напряженного состояния при чистом и поперечном изгибах.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	2	Задание, сложение, разложение; геометрический и аналитический способы задания силы Проекция силы на плоскость и на ось. Аналитический и графический способы сложения сил. Аксиомы статики твердого тела. Теорема о трех силах. Сходящаяся система сил	4
3,4	3,4	Равновесие тел под действием произвольной системы сил.	4
5	5	Равновесие с учетом сил трения	2
6	6	Центр тяжести твердого тела. Устойчивость положения тела.	2
7	7	Геометрические характеристики плоских сечений	2
8	9	Определение внутренних сил в стержневых элементах конструкций. Понятие о напряжениях и деформациях.	2
9, 10	10	Растяжение и сжатие	4
11, 12	11	Определение усилий в стержнях простейших ферм аналитическим и графическим методами.	4
13,14	12	Трехшарнирные арки: определение реакции и внутренних усилий. Особенности работы арочных конструкций.	4
15,16	13	Плоский изгиб простых балок. Построение эпюр внутренних силовых факторов и расчет на прочность	4
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Бабанов, В.В. Теоретическая механика для архитекторов: в 2 т.: учебник. Т.1 / В.В. Бабанов. - М.: Академия, 2008. -249 с. - ISBN 978-5-7695-2832-3.

Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для втузов / А. А. Яблонский; под ред. А. А. Яблонского.- 18-е изд., стер. - М.: КноРус, 2011. - 386 с. - ISBN 978-5-406-01976-4.

Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие для вузов / И.В. Мещерский. - 49-е изд., стер. и предыдущие издания. – Санкт Петербург: Лань, 2008. - 448 с. - ISBN 978-5-9511-0019-1.

Кепе, О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Э. Кепе. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/183>. — Загл. с экрана.

Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов [Текст]: учебник / В. И. Феодосьев.- 14-е изд., испр. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 592 с. - (Механика в техническом университете; т. 2). - Предм. указ.: с. 577-584. - ISBN 978-5-7038-3024-6.

5.2 Дополнительная литература

Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С.М. Тарг. – М.: Высшая школа, 2010, 2009, 2008 (и предыд. изд.). – 416 с.

Александров А.В. Потапов В.Д., Державин Б.В. Сопротивление материалов, М.: Высшая школа, 2003. – 560 с.

Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов в 2-х тт. Т.1. Статика и кинематика. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – М.: Лань, 2013 (и предыд. изд.). – 672 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>

Кирсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика / Под ред. А. И. Кириллова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 384 с.

Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Текст]: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под общ. ред. А. А. Яблонского. – 18-е изд., стер. – Москва: КноРус, 2011. – 386 с.: [1] л. портр., ил. – Библиогр.: с. 382-383. – ISBN 978-5-406-01976-4.

Сопротивление материалов[Текст]: варианты заданий, порядок решения задач: метод. указания для студентов по направлению подготовки 270800.62 - Строительство / П. Н. Ельчанинов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. – Оренбург: Университет, 2012. **Ч. 1:** . - , 2012. – 64 с.: табл. – Библиогр.: с. 45. – Прил.: с. 46-64.

Сопротивление материалов[Текст]: варианты заданий, порядок решения задач: метод. указания для студентов по направлению подготовки 270800.62 - Строительство / П. Н. Ельчанинов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. – Оренбург: Университет, 2012. **Ч. 2:** . - , 2012. – 68 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 49. – Прил.: с. 50.

Куча, Г.В. Равновесие твердого тела. Методические указания к расчетно-графической работе по теоретической механике / Г.В. Куча, И.И. Мосалева. – Оренбург ОГУ.-2011. – 27 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2948_20111206.pdf

Куча, Г.В. Равновесие твердого тела. Произвольная пространственная система сил. Методические указания / Г.В. Куча, И.И. Мосалева. – Оренбург ОГУ.-2012. – 27 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3403_20130109.pdf

Колотвин А. В. Растяжение и сжатие стержней [Электронный ресурс] / Колотвин А. В. – ГОУ ОГУ, 2008. – 40 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1710_20110822.pdf

Колотвин А. В. Определение геометрических характеристик плоских сечений [Электронный ресурс] / Колотвин А. В. – ГОУ ОГУ, 2008. – 43 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1709_20110822.pdf

Кудина, Л. И. Определение усилий в стержнях плоских ферм: метод. указания по дисциплине «Теорет. механика» / Л. И. Кудина. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 43 с. -Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/find-book

5.3 Периодические издания

1 Вестник Московского государственного строительного университета (МГСУ): журнал. – Москва: НИУ МГСУ,

2 Строительство уникальных зданий и сооружений: журнал освещает тематическое направление Строительство и архитектура / Civil engineering and architecture. <http://unistroy.spbstu.ru/about.html>

5.4 Интернет-ресурсы

"Теоретическая механика для архитекторов" [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / Е.В. Дырдина, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, [2014–2015].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – <https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=117>

«L'art des structures 1 : Câbles et arcs» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе <https://www.coursera.org> / Разработчик курса: Федеральная политехническая школа Лозанны– Режим доступа: <https://www.coursera.org/learn/structures/home/welcome>

- <http://vuz.exponenta.ru> – Задачи, компьютерные программы и анимированные иллюстрации по различным разделам курса теоретической механики.
- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/theoretical.htm> –Электронная бесплатная библиотека литературы по теоретической механике.
- <http://www.mysopromat.ru/> - сайт про «Сопротивление материалов» и науках о прочности

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.3 Теоретическая механика»

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура

Направленность: общий профиль

Год набора 2015

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2016/2017 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра машиноведения

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машиноведения

наименование кафедры

подпись

А.В. Колотвин

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета (института)

личная подпись

расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5.1 Основная литература

- Сеницкий Ю.Э. Строительная механика для архитекторов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник/ Сеницкий Ю.Э., Синельник А.К.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20483>

- Сеницкий Ю.Э. Строительная механика для архитекторов. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник в 2 томах/ Сеницкий Ю.Э., Синельник А.К.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29795>

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.soprotmat.ru> (электронный курс для студентов очной и заочной форм обучения).
- <http://www.teoretmech.ru/> (Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)