

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.4 Строительная механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

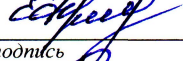
Заочная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленного и гражданского строительства
наименование кафедры

протокол № 7 от « 21 » _____ 02 _____ 2017 г.

Первый заместитель директора по УР _____
подпись  расшифровка подписи **Е.В. Фролова**

Исполнители:

ст. преподаватель
должность

подпись

А.В. Власов
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство
код наименование

личная подпись

Н.В. Бутримова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

Т.А. Лопатина
расшифровка подписи

© Власов А.В., 2017
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Строительная механика» является получение навыков в формировании системы взглядов на прочность реконструируемых и проектируемых зданий и сооружений или отдельных их элементов, правильном выборе методов расчёта зданий и сооружений и их элементов с учётом выбранного материала, из которого будут возводиться элементы здания, и назначении размеров несущих элементов здания исходя из условий их прочности, устойчивости, жесткости и долговечности.

Задачи:

- раскрытие основных понятий и правил строительной механики;
- изучение кинематического анализа стержневых систем;
- определение методов расчёта усилий в статически определимых стержневых системах при действии постоянных и временных нагрузок;
- исследование основных теорем о линейно-деформируемых системах;
- определение перемещений в стержневых системах;
- изучение расчётов статически неопределимых систем методами сил и перемещений;
- изучение расчётов строительных конструкций методом предельного равновесия;
- изучение основ расчёта сооружений на устойчивость;
- ознакомление с современными программами расчёта конструкций зданий и сооружений, построенных на основе методов строительной механики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Информатика, Б.1.Б.13 Физика, Б.1.Б.15 Теоретическая механика, Б.1.Б.16 Техническая механика, Б.1.Б.21 Строительные материалы, Б.1.В.ОД.3 Соппротивление материалов.*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.6 Металлические конструкции, включая сварку, Б.1.В.ОД.7 Железобетонные и каменные конструкции, Б.1.В.ОД.8 Конструкции из дерева и пластмасс, Б.1.В.ОД.9 Основания и фундаменты, Б.1.В.ОД.14 Обследование и испытание зданий и сооружений, Б.1.В.ДВ.4.1 Современные программные комплексы для проектирования зданий и сооружений, Б.1.В.ДВ.4.2 Расчетные модели конструкций зданий и сооружений, Б.1.В.ДВ.5.1 Стальные конструкции одноэтажных производственных зданий, Б.1.В.ДВ.5.2 Спецкурс по металлическим конструкциям, Б.1.В.ДВ.7.1 Спецкурс по основаниям и фундаментам, Б.1.В.ДВ.7.2 Проектирование фундаментов в региональных грунтовых условиях, Б.1.В.ДВ.8.1 Спецкурс по деревянным конструкциям, Б.1.В.ДВ.8.2 Деревянные конструкции для малоэтажного строительства.*

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
Знать: - методы системного анализа при решении научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области промышленного и гражданского строительства; - эффективные проектные решения, отвечающие требованиям перспективного развития отрасли. Уметь:	ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- пользоваться методами расчёта зданий и сооружений, способами оформления технических решений на чертежах;</p> <p>- использовать разработки производственных программ при расчётах зданий и сооружений.</p> <p>Владеть:</p> <p>- основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики;</p> <p>- автоматизированным расчетом строительных конструкций.</p>	<p>анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
<p>Знать:</p> <p>- методы проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием современного оборудования и вычислительной техники;</p> <p>- методы разработки технических заданий на новое строительство, расширение и реконструкцию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений, с учётом экологической чистоты строительных объектов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- пользоваться математическими моделями и вычислительной техникой при выполнении инженерно-проектировочных расчётов;</p> <p>- применять знания, полученные по строительной механике при изучении дисциплин «Металлические конструкции, включая сварку», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Основания и фундаменты», «Обследование и испытание зданий и сооружений».</p> <p>Владеть:</p> <p>- основными понятиями и правилами строительной механики;</p> <p>- методами расчета статически определимых и неопределимых стержневых систем при действии постоянной и временной нагрузок.</p>	<p>ОПК-2 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p>
<p>Знать:</p> <p>- зарубежные и отечественные нормативы, стандарты и методики по расчету строительных конструкций.</p> <p>Уметь:</p> <p>- внедрять и использовать научно-техническую информацию в процессе профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>- способами применения математических моделей при выполнении инженерно-проектировочных расчетов на основе отечественного и зарубежного опыта.</p>	<p>ПК-13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	13,5	12,5	26
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8	16

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов: - теория перемещений; - основы устойчивости стержневых систем; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	130,5 +	95,5 +	226
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия курса. Кинематический анализ сооружений.	16	-	1	-	15
2	Определение усилий в статически определимых балках и рамах.	18	-	1	-	17
3	Многопролетные статически определимые балки.	22	1	1	-	20
4	Теория линий влияния.	26	1	2	-	23
5	Плоские фермы.	26	1	2	-	23
6	Трехшарнирные арки и рамы.	20	1	1	-	18
7	Теория перемещений.	16	-	-	-	16
	Итого:	144	4	8	-	132

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Статически неопределимые системы. Метод сил.	22	2	4	-	16
9	Статически неопределимые системы. Метод перемещений.	26	2	2	-	22
10	Расчет строительных конструкций методом предельного равновесия.	24	-	1	-	23
11	Основы устойчивости стержневых систем.	20	-	-	-	20
12	Основы автоматизированного расчета строительных конструкций.	16	-	1	-	15
	Итого:	108	4	8	-	96
	Всего:	252	8	16	-	228

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Основные понятия курса. Кинематический анализ сооружений

Классификация объектов. Классификация нагрузок. Прочность, жесткость и устойчивость конструкций при статическом и динамическом действии нагрузки. Основные гипотезы дисциплины. Расчетная схема сооружения. Геометрически неизменяемые и изменяемые системы. Формула Чебышева. Мгновенно-изменяемые системы. Способы образования простейших геометрически неизменяемых систем. Статическая определенность и неопределенность. Порядок кинематического анализа системы.

Раздел №2 Определение усилий в статически определимых балках и рамах

Принцип независимости действия внешних сил. Способ сечений. Изгибающие моменты, продольные и поперечные силы в сечении стержня. Использование дифференциальных зависимостей при построении эпюр M , Q , N .

Раздел №3 Многопролетные статически определимые балки

Преимущества и недостатки балки Семиколенова по сравнению с неразрезной балкой, области применения. Правила расстановки шарниров, кинематический анализ, поэтажная схема. Расчет балок на неподвижную нагрузку. Расчет балок на подвижную нагрузку.

Раздел №4 Теория линий влияния

Понятие о линиях влияния. Способы построения линий влияний. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в двухопорной шарнирной балке. Построение линий влияний реакций и внутренних усилий в балке, защемленной одним концом. Определение усилий при помощи линий влияний. Определение не выгоднейшего положения нагрузки на сооружении.

Раздел №5 Плоские фермы

Понятие о ферме. Классификация ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм аналитическими способами. Определение усилий в стержнях простейших ферм графическим способом (диаграмма Максвелла-Кремоны). Линии влияния усилий. Расчет шпренгельных ферм. Комбинированные системы.

Раздел №6 Трехшарнирные арки и рамы

Трехшарнирные распорные системы их преимущества и отличия от безраспорных систем. Определение опорных реакций трехшарнирной арки (без затяжки и с затяжкой). Определение внутренних усилий в трехшарнирной арке. Очертания оптимальной и рациональной осей трехшарнирной арки. Линии влияния усилий. Расчет трехшарнирных арок и рам.

Раздел №7 Теория перемещений

Работа внешних и внутренних сил. Обобщенные силы и перемещения. Параметры внешних усилий и сопряженные им параметры перемещений; параметры внутренних усилий и сопряженные им параметры деформаций. Действительная и возможная работа внешних и внутренних сил. Теоремы о взаимности возможных работ, перемещений. Способы вычисления интегралов для определения перемещений (формулы Симпсона). Способ Верещагина. Определение перемещений от температурных воздействий и неравномерной осадки опор.

Раздел №8 Статически неопределимые системы. Метод сил

Статическая неопределенность. Идея метода сил. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых систем на действие заданной нагрузки. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры и перемещения опор. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Построение эпюры поперечных сил по эпюре изгибающих моментов. Построение эпюры продольных сил по эпюре поперечных сил. Проверка построенных эпюр. Понятие о расчетах статически неопределимых ферм и арок.

Раздел №9 Статически неопределимые системы. Метод перемещений

Кинематическая неопределимость. Основная система. Определение числа неизвестных. Идея метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений. Построение эпюр моментов, поперечных и продольных сил. Смешанный метод.

Раздел №10 Расчет строительных конструкций методом предельного равновесия

Основные понятия. Предельные состояния. Условия работы сечения в пластической стадии. Пластические шарниры. Расчет однопролетных статически неопределимых балок. Расчет неразрезных балок.

Раздел №11 Основы устойчивости стержневых систем

Виды потери устойчивости строительных конструкций. Приближенный метод решения задач устойчивости для рам.

Раздел №12 Основы автоматизированного расчета строительных конструкций

Автоматизированный расчет в задачах оптимального, рационального и вариантного проектирования. Постановки задач. Анализ результатов из практики расчетов реальных конструкций.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематический анализ расчетных схем.	1
1	2	Построение эпюр внутренних усилий неподвижной нагрузки.	1
2	3	Расчет статически определимой многопролетной балки.	1
2, 3	4	Расчет многопролетной шарнирно-консольной балки с помощью построения линий влияния усилий.	2
3, 4	5	Расчет простой плоской статически определимой фермы.	2
4	6	Расчет трехшарнирной арки и рамы с замкнутым контуром.	1
5, 6	8	Расчет статически неопределимой рамы методом сил.	4
7	9	Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений.	2
8	10	Расчет конструкций с учетом пластических свойств материала методом предельного равновесия.	1
8	12	Автоматизированный расчет стержневых систем.	1
		Итого:	16

4.4 Контрольная работа (5, 6 семестры)

Целью контрольных работ в 5 и 6 семестрах является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

В 5 семестре выполняется контрольная работа по теме «Статически определимые системы», а в 6 семестре «Статически неопределимые системы».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов [Электронный ресурс].: учебник : в 2-х т. / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский госу-

дарственный архитектурно-строительный университет, 2013. - Т. I. - 150 с. - ISBN 978-5-9585-0551-7. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256148>

– Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов [Электронный ресурс].: учебник : в 2-х т. / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - Т. II. - 280 с. - ISBN 978-5-9585-0563-0. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=25614>

5.2 Дополнительная литература

– Галабурда, М.А. Строительная механика : методические рекомендации по проведению практических занятий / М.А. Галабурда ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2011. - 46 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429846>

– Холопов, И.С. Расчет плоских конструкций методом конечного элемента : учебное пособие / И.С. Холопов, И.В. Лосева ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 102 с. - ISBN 978-5-9585-0583-8. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438328>

5.3 Периодические издания

– Строительная механика и расчет сооружений : журнал. - Москва : «Известия».

– Технологии строительства : журнал. - Москва : «АРД-ЦЕНТР».

– Строительные материалы. Оборудование. Технологии XXI века : журнал. - Москва : ООО «ЦНТИ «Композит XXI век».

5.4 Интернет-ресурсы

– «Строительные нормы и правила, СНИПы. Нормативно-техническая документация» - Режим доступа: www.snipov.net

– Ассоциация «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ) - Режим доступа: www.nostroy.ru

– «Библиотекарь.Ру» - книги, периодика, графика, справочная и техническая литература для учащихся средних и высших учебных заведений - Режим доступа: www.bibliotekar.ru

– «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Бесплатная электронная библиотека онлайн - Режим доступа: www.window.edu.ru

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

Программные продукты, используемые при проведении лекционных и практических занятий:

- Операционная система Microsoft Windows.
- Офисный пакет приложений Microsoft Office.
- Веб-приложение «Универсальный тестовый комплекс БГТИ».
- Яндекс браузер.
- Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя / студента.
- Программный комплекс для расчета и проектирования строительных конструкций - Лира.

- SCOPUS [Электронный ресурс].: реферативная база данных / компания Elsevier. - Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- Web of Science [Электронный ресурс].: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. - Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>
- Консультант Плюс [Электронный ресурс].: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- VLC - свободно распространяемый кроссплатформенный медиапроигрыватель.

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 укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и оснащены техническими средствами обучения (переносной мультимедиа-проектор, проекционный экран, ноутбук переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудована специализированной мебелью, аудиторной доской и необходимыми техническими средствами (проекционный экран, ноутбук переносной, стационарный мультимедиа-проектор, стационарные компьютеры для преподавателя и лаборанта, компьютеры для обучающихся, плоттер).

Помещение для самостоятельной работы оснащено комплектом специализированной мебели.

Компьютерный класс и 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.