


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

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного обучения


Нестеров М.Н.

« 11 » 05 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


Уваров В.А.

« 08 » 05 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Строительная механика

направление подготовки (специальность):

08.03.01 – Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

08.03.01-04 Экспертиза и управление недвижимостью

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

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 08.03.01 Строительство (квалификация бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 201 от 12.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составители: к.т.н., доцент  (Л.А. Панченко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Экспертизы и управления недвижимостью


Заведующий кафедрой:  (А.Е. Наумов)

« 30 » 04 2015 г., протокол № 8

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Теоретической механики и сопротивления материалов

« 22 » 04 2015 г., протокол № 9

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 8 » 05 2015 г., протокол № 10

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные понятия и гипотезы строительной механики; основные методы, применяемые для расчета реальных конструкций на различные виды воздействий.</p> <p>Уметь: выполнять расчёты конструкций зданий и инженерных сооружений при обеспечении их нормальной эксплуатации, надежности, безопасности; использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчёта конструкций.</p> <p>Владеть: способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий; навыками работы с документами, со справочным аппаратом; с электронными библиотеками и базами данных в свободном доступе и в Интернете; способностью анализировать полученный результат и умением сделать вывод о состоянии рассматриваемого объекта.</p>
2	ОПК-2	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.	<p>Знать: основные закономерности, описывающие деформирование элементов конструкций и устанавливающие связь внешних усилий с возникающими внутренними силовыми факторами и напряжениями.</p> <p>Уметь: использовать математический аппарат, содержащийся в изучаемой дисциплине; применять полученные знания по строительной механике при изучении дисциплин профессионального цикла.</p> <p>Владеть: навыками расчета элементов конструкций зданий и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость при различных вариантах приложения нагрузок; способностью анализировать полученный результат и умением сделать вывод о состоянии рассматриваемого объекта.</p>
3	ПК-4	Способность участвовать в	Знать: основные методы и технологии, применяемые

	проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	при проектировании строительных конструкций зданий и сооружений, требования нормативных документов. Уметь: Выполнять расчеты основных несущих конструкций зданий и сооружений на различные виды воздействий, разрабатывать проектную документацию с учетом требований нормативных документов Владеть: навыками и методиками расчета и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, методами проведения изысканий различных строительных объектов.
--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика
3	Теоретическая механика
4	Строительные материалы и изделия
5	Сопротивление материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Строительные конструкции
2	Основания и фундаменты
3	Техническая эксплуатация, ремонт и содержание объектов недвижимости
4	Техническое обследование зданий и сооружений

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр N 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8	8
лекции	4	4
лабораторные		
практические	4	4
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	64	64
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	55	55
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Кинематический и статический анализ стержневых систем					
	Предмет и задачи дисциплины. Основные разрешающие уравнения строительной механики. Степень свободы. Диск. Принципы образования неизменяемых плоских систем. Степень свободы сооружения. Соотношение между дисками и связями.	0,5	0,5		7
2. Многопролетные статически определимые балки					
	Образование многопролетных статически определимых балок. Их расчет на постоянную нагрузку. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияний опорных реакций и внутренних усилий статическим методом. Определение усилий по линиям влияния. Определение расчетного положения подвижной нагрузки по линиям влияния. Линии влияния при узловой передаче нагрузки. Примеры построения линий влияния для многопролетных статически определимых балок.	1	1		12
3. Расчет плоских ферм					
	Общие понятия. Определение усилий в стержнях ферм при неподвижной нагрузке: способ вырезания узлов и способ сечений. Шпренгельные фермы. Построение линий влияния усилий в стержнях ферм.	0,5	1		10
4. Распорные системы					
	Общие сведения и разновидности трехшарнирных систем. Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных системах при неподвижной нагрузке. Рациональное очертание арки.	0,5	0,5		7
5. Определение перемещений в стержневых системах					
	Работа внешних и внутренних сил стержневой системы. Основные энергетические теоремы. Теоремы о взаимности. Определение перемещений стержневой системы от заданной внешней нагрузки, от изменения температуры и от смещения опор.	0,5	0,5		9
6. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений					
	Сущность метода. Степень кинематической неопределимости системы. Значение реакций и внутренних усилий в стержне, как в элементе основной системы. Каноническая форма записи уравнений метода перемещений. Определение коэффициентов и	1	0,5		10

свободных членов канонических уравнений статическим и общим способами. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил.				
ВСЕГО	4	4		55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Анализ стержневых систем. Многопролетные статически определимые балки	Определение степени свободы. Анализ структуры плоских систем. Расчет многопролетной статически определимой балки на постоянную нагрузку.	0,5	3
2	Многопролетные статически определимые балки	Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в многопролетных балках. Определение усилий по линиям влияния.	1	5
3	Расчет плоских ферм	Расчет плоской фермы на постоянную нагрузку. Построение линий влияния усилий в стержнях ферм.	1	5
4	Распорные системы	Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных системах при неподвижной нагрузке.	0,5	2
5	Определение перемещений в стержневых системах	Определение перемещений стержневых систем от заданной внешней нагрузки, от температурного воздействия и от заданного смещения связей.	0,5	3
6	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	Расчет плоских рам методом перемещений.	0,5	4
ИТОГО:			4	22

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по курсу учебным планом не предусмотрены.

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	Кинематический и статический анализ стержневых систем	Основные разрешающие уравнения строительной механики. Степень свободы. Диск. Принципы образования неизменяемых плоских систем. Степень свободы сооружения. Соотношение между дисками и связями.

2	Многопролетные статически определимые балки	Образование многопролетных статически определимых балок. Расчет многопролетных статически определимых балок на постоянную нагрузку. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияний опорных реакций и внутренних усилий статическим методом. Определение усилий по линиям влияния. Определение расчетного положения подвижной нагрузки по линиям влияния. Линии влияния при узловой передаче нагрузки.
3	Расчет плоских ферм	Определение усилий в стержнях ферм при неподвижной нагрузке: способ вырезания узлов и способ сечений. Шпренгельные фермы. Построение линий влияния усилий в стержнях ферм.
4	Распорные системы	Разновидности трехшарнирных систем. Определение опорных реакций в трехшарнирных системах. Определение внутренних усилий в трехшарнирных системах при неподвижной нагрузке. Рациональное очертание арки.
5	Определение перемещений в стержневых системах	Определение перемещений стержневых систем от внешней нагрузки, от температурного воздействия и от заданного смещения связей.
6	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	Степень кинематической неопределимости системы. Каноническая форма записи уравнений метода перемещений. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений статическим и общим способами. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил.

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

Курсовые работы и курсовые проекты по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

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

В пятом семестре предусмотрено одно индивидуальное домашнее задание «Расчет многопролетной статически определимой балки и статически определимой фермы на неподвижную и подвижную нагрузку». Задание состоит из двух задач:

1. «Расчет многопролетной статически определимой балки»

Цель: приобрести навыки компоновки статически определимых балочных систем и их расчет на неподвижную и подвижную нагрузку (построение линий влияния).

2. «Расчет статически определимой плоской фермы».

Цель: освоить аналитический метод расчета ферм на неподвижную и подвижную нагрузки (построение линий влияния).

5.4. Перечень контрольных работ.

Контрольные работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Шеин А.И. Краткий курс строительной механики (для бакалавров, напр. «Строительство»): учебник / А.И. Шеин. – М.: Изд. дом «Бастет», 2011. – 272с.
2. Юрьев А.Г. Строительная механика: учебное пособие для студентов, обуч. по напр. «Строительство» / А.Г. Юрьев, Н.А. Смоляго, О.А. Яковлев – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 150с.
3. Юрьев А. Г., Смоляго Н. А., Серых И. Р., Яковлев О. А. Строительная механика: учеб. пособие для студентов направлений 08.03.01, 08.05.01, 08.05.02.. [Электронный ресурс] / А.Г. Юрьев, Н.А. Смоляго, И.Р. Серых, О.А. Яковлев. – Электрон. дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015.– 250с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015102112081995700000655066>.

Перечень дополнительной литературы

1. Леонтьев Н.Н. Основы строительной механики стержневых систем: учебник / Н.Н. Леонтьев, Д.Н. Соболев, А.А. Амосов.– М.: Изд-во АСВ, 1996. – 512с.
2. Клейн Г.К. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (Статика стержневых систем): учебник / Г.К. Клейн, Н. Н. Леонтьев и др. – М.: Высшая школа, 1980. – 384с.
3. Юрьев А.Г., Панченко Л. А. Сопротивление материалов и основы строительной механики: учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.Г. Юрьев, Л.А. Панченко. – Электрон. дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016.– 163с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016071211114649700000654908>.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://ntb.bstu.ru> – Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова.
2. <http://lib.misis.ru/elbib.html> – Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС.
3. <http://www.rffi.ru/> - Сайт российского фонда фундаментальных исследований

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения лекционных и практических занятий требуется компьютерный класс, оснащенный мульти-видеопроектором.

Программное обеспечение курса: программа «РАМА» для определения внутренних усилий и перемещений в элементах плоских стержневых конструкций

Наглядные пособия – 34 плаката (в электронном виде), видеофрагменты.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «1» 09 2016г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Дегтярев А.Н.

Директор института _____


подпись, ФИО

Уваров В.Н.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20¹⁷/20¹⁸ учебный год.
Протокол № 2 заседания кафедры от «31» 08 2017г.

Заведующий кафедрой _____



подпись, ФИО

Дегтярь А.Н.

Директор института _____



подпись, ФИО

Уваров В.А.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 / 2019 учебный год.
Протокол № 14 заседания кафедры от «2» июля 2018 г.

Заведующий кафедрой _____



Дегтярь А.Н.

Директор института _____



Уваров В.А.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Курс «Строительная механика» относится к фундаментальным дисциплинам и представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по специальности «Экспертиза и управление недвижимостью». Он является одной из основополагающих технических дисциплин, формирующих мышление инженера. В процессе изучения курса студент получает основные представления о методах расчета сооружений и о главных требованиях к конструкции.

При этом главной задачей курса является формирование знаний для применения математического аппарата при решении прикладных задач, осмысления полученных численных результатов и поиска выбора наиболее оптимальных конструктивных решений. То есть данный предмет является одним из базовых для подготовки кадров высшей квалификации по техническим специализациям.

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме решения индивидуального домашнего задания. Формой итогового семестрового контроля является зачет.

Главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов является самостоятельная работа студентов.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в заданиях к индивидуальному домашнему заданию, практическим занятиям.

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

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Строительная механика». Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в рабочей программе.

Тема 1. Кинематический и статический анализ стержневых систем

Эта тема закладывает основу для изучения дальнейших разделов. В ней дается понятие о курсе «Строительная механика» и его связи с другими общеинженерными дисциплинами. Рассматриваются виды сооружений и их особенности, нагрузки и воздействия, расчетные схемы реальных сооружений,

принцип независимости действия сил. Кроме того, рассматривается кинематический анализ сооружений, принципы образования неизменяемых систем, дается понятие о мгновенно-изменяемых системах, определении числа степеней свободы сооружений.

Термины и понятия: схема сооружения; стержневые, пластинчатые, массивные системы; расчетная схема; принцип независимости действия сил, кинематический анализ, диск, шарнир, число степеней свободы.

Тема 2. Многопролетные статически определимые балки

Главная задача данной темы – рассмотреть расчет многопролетных статически определимых балок на неподвижную и подвижную нагрузки. Рассматривается построение схемы взаимодействия дисков между собой. Дается понятие о линиях влияния, способах их построения. Рассматривается определение усилий по линиям влияния. Изучается построение линий влияния при узловой передаче нагрузки.

Термины и понятия: линия влияния, неподвижная нагрузка, подвижная нагрузка.

Тема 3. Расчет плоских ферм

Данная тема дает общие понятия о фермах, их классификации. Рассматривается расчет плоских статически определимых ферм на неподвижную (способ сечений и способ вырезания узлов) и подвижную (построение линий влияния) нагрузки. Приводятся основные особенности расчета шпренгельных ферм.

Термины и понятия: ферма, шпренгель, шпренгельная ферма, линия влияния, способ сечений, способ вырезания узлов.

Тема 4. Распорные системы

Основной задачей изучения этой темы является ознакомление обучающихся с разновидностями трехшарнирных систем. Рассматриваются особенности определения опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных системах при неподвижной нагрузке. Дается понятие о рациональном очертании арки.

Термины и понятия: распорные системы, трехшарнирные арки и рамы, рациональное очертание арки.

Тема 5. Определение перемещений в стержневых системах

Главной задачей темы является – изучение основных теорем строительной механики, в том числе теоремы Лагранжа, Кастильяно, теоремы о взаимности реакций, теоремы о взаимности реакций и перемещений. Кроме того, показана общая формула для определения перемещений, рассматриваются перемещения, возникающие от силового и температурного воздействия, а также перемещения, вызванные осадкой опор.

Термины и понятия: перемещение, теорема Кастильяно, теорема Лагранжа,

теоремы о взаимности, интегралы Мора, силовое воздействие, температурное воздействие, осадка опор.

Тема 6. Расчет статически неопределимых систем

При изучении данной темы рассматриваются основные закономерности расчета статически неопределимых систем методом перемещений. Дается понятие о степени кинематической неопределимости и рассматриваются способы построения основной системы; канонические уравнения и метод определения коэффициентов и свободных членов в них; построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил.

Термины и понятия: метод перемещений, линейное и угловое перемещение, «плавающая заделка», единичная эпюра, грузовая эпюра, канонические уравнения, коэффициенты канонических уравнений.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



А.Н. Дегтярь

Директор института



В.А. Уваров

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 14 заседания кафедры от «17» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



А.Н. Дегтярь

Директор института



В.А. Уваров