

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ВППиГС
И.о. заведующего кафедрой



М.А. Сахненко

22 января 2021 г.

Кафедра «Строительная механика»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин



22 января 2021 г.

Автор Дибров Владимир Алексеевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная механика

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Гидротехническое строительство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 15 июля 2020 г. Заведующий кафедрой  Н.А. Лушников
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 703401
Подписал: Заведующий кафедрой Лушников Николай Александрович
Дата: 15.07.2020

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Строительная механика» в настоящем курсе является формирование у студента базовых знаний о создании пригодных к эксплуатации сооружений с точки зрения прочности и жесткости последних как систем твердых деформируемых тел (на примерах стержней) в линейной статической и квазистатической постановках. Изложение ведется в основном на примере стержневых систем как наиболее доступных для изучения методов и приемов строительной механики, хотя привлекаются объекты и других классов. Также преследуется цель выявления лиц, способных развивать и совершенствовать методы решения задач строительной механики в будущем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Строительная механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: основ программирования и возможностей вычислительной техники и программного обеспечения на элементарном уровне.

Умения: пользоваться стандартными средствами операционной системы персонального компьютера.

Навыки: работы на персональном компьютере на уровне пользователя, в частности, с программными продуктами общего назначения типа OFFICE и MATHCAD.

2.1.2. Математика:

Знания: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений.

Умения: применять вышеуказанные методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений.

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих поведение механических систем.

2.1.3. Сопротивление материалов:

Знания: свойства основных конструкционных материалов и законов их деформирования, основных видов деформированных и напряженных состояний, основ оценки прочности стержней, основных методов определения внутренних усилий и перемещений в стержнях, понятия потенциальной энергии деформаций стержня, дифференциальных зависимостей между внутренними усилиями и внешними нагрузками в стержне.

Умения: описывать поведение стержней при различных видах деформаций с помощью соответствующих аналитических зависимостей.

Навыки: расчетом стержней при растяжении, изгибе, сдвиге и кручении на прочность и жесткость.

2.1.4. Физика:

Знания: физические основы, понятия, законы, физические величины и соответствующих единиц в системе СИ раздела механика.

Умения: применять вышеуказанные законы к простейшим механическим системам.

Навыки: решением простейших задач механики.

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС- 2 Способен осуществлять проектирование гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта	<p>Знать и понимать: ПКС-2.1. Сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации объекта водного транспорта.</p> <p>Уметь: ПКС-2.2. Составление расчетных схем и выполнение расчетов гидротехнических сооружений для подготовки вариантов проектируемого объекта водного транспорта и их сравнительный анализ.</p> <p>Владеть: ПКС-2.4. Подготовка инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений гидротехнических сооружений и их комплексов транспортного назначения с увязкой проектных решений с проектными решениями по другим разделам проекта.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа	130	66,15	64,15
Аудиторные занятия (всего):	130	66	64
В том числе:			
лекции (Л)	32	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	98	50	48
Самостоятельная работа (всего)	59	42	17
Экзамен (при наличии)	63	36	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	144	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	4.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	Раздел 1 Предмет и основная задача строительной механики. Идеализация сооружений: конструктивная схема – расчетная схема – математическая модель. Понятие о расчетной схеме: основные элементы и условные обозначения.	1		4				5	
2	5	Раздел 2 Понятие о расчетной схеме: основные этапы разработки. Понятие об анализе образования (геометрический метод).	1		4				5	
3	5	Раздел 3 Классификация задач, основные допущения и принципы строительной механики и раздела статики. Понятие возможной и действительной работ для деформируемых систем . Теорема о взаимности работ. Виды стержневых систем.	1		4				5	
4	5	Раздел 4 Методы определения внутренних усилий. Статический метод определения внутренних усилий в форме линейного преобразования внешних усилий во внутренние (понятие о матрице влияния).	1		4				5	
5	5	Раздел 5 Понятие о линии влияния. Статический метод определения внутренних усилий в форме метода сечений для ручного применения на примере построения линий влияния в простейших балках.	1		4				5	
6	5	Раздел 6 Особенности построения линий влияния в составных системах. Особенности учета узловой передачи	1		4		11		16	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		нагрузки. Особенности вычисления внутренних усилий от неподвижной нагрузки с помощью линий влияния.							
7	5	Раздел 7 Фермы: конструктивные особенности и особенности распределения усилий. Балочная аналогия при неподвижной нагрузке.	1		4			5	
8	5	Раздел 8 Балочная аналогия в фермах при подвижной нагрузке на примере линий влияния в простейших фермах. Понятие о составных решетках ферм, шпренгели.	1		4			5	
9	5	Раздел 9 Особенности распределения усилий в трехшарнирных системах. Балочная аналогия при неподвижной нагрузке. Основные свойства и понятие о рациональном очертании трехшарнирных систем.	1		2		11	14	
10	5	Раздел 10 Некоторые понятия теории перемещений: терминология, обозначения, обобщенные усилия и обобщенные перемещения, подход Максвелла – Мора к определению перемещений в стержневых системах. Определение перемещений в статически определимых системах при кинематическом воздействии: теорема Гвоздева.	1		2			3	
11	5	Раздел 11 Определение перемещений стержневых систем методом Мора при силовом воздействии). Формула Мора частного вида для температурного воздействия при установившемся тепловом потоке. Преобразование внешних усилий в перемещения (понятие о матрице	1		2		11	14	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		податливостей).							
12	5	Раздел 12 Статически неопределимые систем: свойства и анализ образования аналитическим и геометрическим методами. Избыточные связи и степень статической неопределимости. Метод сил: перевод усилий в избыточных связях в условно известные и состояния системы соответствующих частных видов.	1		2			3	
13	5	Раздел 13 Основной подход метода сил к определению внутренних усилий. Основная система. Основные разрешающие уравнения метода сил в канонической форме как условия эквивалентности основной и заданной систем.	1		2			3	
14	5	Раздел 14 Алгоритм метода сил и его особенности на примере симметричной рамы при силовом воздействии: завершение. Особенности учета симметрии задач в расчетах методом сил: два подхода.	1		1			2	
15	5	Раздел 15 Группировка как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Влияние группировки на элементы основного соотношения метода сил и системы разрешающих уравнений.	,5		1			1,5	ПК2
16	5	Раздел 16 Особенности расчета методом сил на температурные и кинематические воздействия. Особенности определения перемещений в статически неопределимых задачах при силовых воздействиях.	,5		1			1,5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
17	5	Раздел 17 Особенности определения перемещений в статически неопределимых задачах при температурных и кинематических воздействиях. Примеры из таблицы метода перемещений.	,5		1			9	10,5	
18	5	Раздел 18 Заключительная лекция. Роль ученых России и стран СНГ в развитии метода сил и строительной механики.	,5		4				40,5	ПК1, ПК2
19	5	Экзамен						36		ЭК
20	6	Раздел 19 Подход к расчету систем методом перемещений. Учет участия каждого стержня в работе всей системы через усилия в крайних сечениях. Стандартные элементы. Степени свободы. Способ сведения задачи к системе с конечным числом степеней свободы. Состояния системы соответствующих частных видов.	2		8				10	
21	6	Раздел 20 Основной подход метода перемещений к определению внутренних усилий. Основные неизвестные метода. Основная система метода перемещений. Линейные и угловые степени свободы. Влияние допущений об учете видов деформаций табличных элементов на степень кинематической неопределимости задачи.	2		8				10	
22	6	Раздел 21 Основные разрешающие уравнения метода перемещений в канонической форме, как условия эквивалентности основной и исходной систем. Алгоритм определения внутренних усилий на примере системы с двумя степенями свободы при силовом воздействии.	2		12		7		21	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	6	Раздел 22 Особенности учета симметрии системы в расчете методом перемещений. Пример определения коэффициентов системы уравнений для задачи со свойствами симметрии.	2		8			10	
24	6	Раздел 23 Группировка в м.п. как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Ее влияние на элементы основного соотношения и системы разрешающих уравнений м.п. Особенности расчета на температурное и кинематическое воздействия.	2		6		5	13	
25	6	Раздел 24 Понятие о свойствах жесткости и податливости систем. Преобразование перемещений системы в усилия в соответствующих наложенных связях (матрица жесткостей). Преобразование внешних усилий в перемещения по соответствующим направлениям (матрица податливостей). Зависимость между ними.	2		2			4	ПК2
26	6	Раздел 25 Выражения потенциальной энергии деформаций системы через элементы матриц податливостей и жесткостей. Энергетический способ определения элементов матрицы жесткостей.	2		2		5	9	
27	6	Раздел 26 Энергетический способ определения грузовых коэффициентов системы уравнений метода перемещений. Способы получения матриц жесткостей и податливостей: по определению (из условий равновесия или	2		2			31	ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		энергетическим способом), через обратное преобразование, преобразованием к новому базису).							
28	6	Раздел 26.2 Экзамен						27	ЭК
29		Всего:	32		98		59	252	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 98 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основная задача строительной механики. Идеализация сооружений: конструктивная схема – расчетная схема – математическая модель. Понятие о расчетной схеме: основные элементы и условные обозначения.	Анализ образования систем. Построение эпюр внутренних усилий в балках с использованием линейного преобразования и соответствующей матрицы влияния.	4
2	5	РАЗДЕЛ 2 Понятие о расчетной схеме: основные этапы разработки. Понятие об анализе образования (геометрический метод).	Построение эпюр внутренних усилий в рамках с использованием линейного преобразования и соответствующей матрицы влияния.	4
3	5	РАЗДЕЛ 3 Классификация задач, основные допущения и принципы строительной механики и раздела статики. Понятие возможной и действительной работ для деформируемых систем . Теорема о взаимности работ. Виды стержневых систем.	Построение эпюр внутренних усилий в составных балках и рамах.	4
4	5	РАЗДЕЛ 4 Методы определения внутренних усилий. Статический метод определения внутренних усилий в форме линейного преобразования внешних усилий во внутренние (понятие о матрице влияния).	Построение линий влияния в балках статическим способом.	4
5	5	РАЗДЕЛ 5 Понятие о линии влияния. Статический метод определения внутренних усилий в форме метода сечений для ручного применения на примере построения линий влияния в простейших балках.	Построение линий влияния в рамках статическим способом.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	5	РАЗДЕЛ 6 Особенности построения линий влияния в составных системах. Особенности учета узловой передачи нагрузки. Особенности вычисления внутренних усилий от неподвижной нагрузки с помощью линий влияния.	Определение внутренних усилий в фермах от неподвижной нагрузки. Построение линий влияния продольных сил в элементах ферм.	4
7	5	РАЗДЕЛ 7 Фермы: конструктивные особенности и особенности распределения усилий. Балочная аналогия при неподвижной нагрузке.	Построение линий влияния продольных сил в элементах ферм. Контрольная работа №1.	4
8	5	РАЗДЕЛ 8 Балочная аналогия в фермах при подвижной нагрузке на примере линий влияния в простейших фермах. Понятие о составных решетках ферм, шпренгели.	Определение внутренних усилий в трехшарнирных системах от неподвижной нагрузки с построением эпюры нормальных напряжений в заданном сечении.	4
9	5	РАЗДЕЛ 9 Особенности распределения усилий в трехшарнирных системах. Балочная аналогия при неподвижной нагрузке. Основные свойства и понятие о рациональном очертании трехшарнирных систем.	Определение рационального очертания трехшарнирной системы.	2
10	5	РАЗДЕЛ 10 Некоторые понятия теории перемещений: терминология, обозначения, обобщенные усилия и обобщенные перемещения, подход Максвелла – Мора к определению перемещений в стержневых системах. Определение перемещений в статически определимых системах при кинематическом воздействии: теорема Гвоздева.	Определение перемещений в рамах методом Мора от силовых воздействий, в том числе обобщенных.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
11	5	РАЗДЕЛ 11 Определение перемещений стержневых систем методом Мора при силовом воздействии). Формула Мора частного вида для температурного воздействия при установившемся тепловом потоке. Преобразование внешних усилий в перемещения (понятие о матрице податливостей).	Определение перемещений в рамах методом Мора от температурных и кинематических воздействий. Контрольная работа №2.	2
12	5	РАЗДЕЛ 12 Статически неопределимые системы: свойства и анализ образования аналитическим и геометрическим методами. Избыточные связи и степень статической неопределимости. Метод сил: перевод усилий в избыточных связях в условно известные и состояния системы соответствующих частных видов.	Выбор основной системы метода сил и решение простейших задач.	2
13	5	РАЗДЕЛ 13 Основной подход метода сил к определению внутренних усилий. Основная система. Основные разрешающие уравнения метода сил в канонической форме как условия эквивалентности основной и заданной систем.	Учет симметрии систем в расчете методом сил. Группировка основных неизвестных. Пример определения внутренних усилий в раме от силового воздействия методом сил с двумя ненулевыми неизвестными: начало.	2
14	5	РАЗДЕЛ 14 Алгоритм метода сил и его особенности на примере симметричной рамы при силовом воздействии: завершение. Особенности учета симметрии задач в расчетах методом сил: два подхода.	Пример определения внутренних усилий в раме от силового воздействия методом сил с двумя ненулевыми неизвестными: завершение.	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
15	5	РАЗДЕЛ 15 Группировка как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Влияние группировки на элементы основного соотношения метода сил и системы разрешающих уравнений.	Определение перемещений в статически неопределимых рамах от силовых воздействий.	1
16	5	РАЗДЕЛ 16 Особенности расчета методом сил на температурные и кинематические воздействия. Особенности определения перемещений в статически неопределимых задачах при силовых воздействиях.	Определение внутренних усилий и перемещений в статически неопределимых рамах от кинематических воздействий.	1
17	5	РАЗДЕЛ 17 Особенности определения перемещений в статически неопределимых задачах при температурных и кинематических воздействиях. Примеры из таблицы метода перемещений.	Определение внутренних усилий и перемещений в статически неопределимых рамах от температурных воздействий.	1
18	5	РАЗДЕЛ 18 Заключительная лекция. Роль ученых России и стран СНГ в развитии метода сил и строительной механики.	Определение внутренних усилий в статически неопределимой ферме по шарнирной схеме от неподвижной нагрузки.	4
19	6	РАЗДЕЛ 19 Подход к расчету систем методом перемещений. Учет участия каждого стержня в работе всей системы через усилия в крайних сечениях. Стандартные элементы. Степени свободы. Способ сведения задачи к системе с конечным числом степеней свободы. Состояния системы соответствующих частных видов.	Решение задач с одной степенью свободы методом перемещений.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
20	6	РАЗДЕЛ 19 Подход к расчету систем методом перемещений. Учет участия каждого стержня в работе всей системы через усилия в крайних сечениях. Стандартные элементы. Степени свободы. Способ сведения задачи к системе с конечным числом степеней свободы. Состояния системы соответствующих частных видов.	Выбор основной системы метода перемещений в рамах с нерастяжимыми стержнями.	4
21	6	РАЗДЕЛ 20 Основной подход метода перемещений к определению внутренних усилий. Основные неизвестные метода. Основная система метода перемещений. Линейные и угловые степени свободы. Влияние допущений об учете видов деформаций табличных элементов на степень кинематической неопределимости задачи.	Расчет рам методом перемещений.	4
22	6	РАЗДЕЛ 20 Основной подход метода перемещений к определению внутренних усилий. Основные неизвестные метода. Основная система метода перемещений. Линейные и угловые степени свободы. Влияние допущений об учете видов деформаций табличных элементов на степень кинематической неопределимости задачи.	Учет симметрии системы в методе перемещений.	4
23	6	РАЗДЕЛ 21 Основные разрешающие уравнения метода перемещений в канонической форме, как условия эквивалентности основной и исходной систем. Алгоритм определения внутренних усилий на примере системы с двумя степенями свободы при силовом воздействии.	Особенности расчета рам с наклонными стойками и жесткими вставками. Расчет рам методом перемещений на кинематические воздействия.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
24	6	РАЗДЕЛ 21 Основные разрешающие уравнения метода перемещений в канонической форме, как условия эквивалентности основной и исходной систем. Алгоритм определения внутренних усилий на примере системы с двумя степенями свободы при силовом воздействии.	Расчет рам методом перемещений на температурные воздействия. Контрольная работа №3.	4
25	6	РАЗДЕЛ 21 Основные разрешающие уравнения метода перемещений в канонической форме, как условия эквивалентности основной и исходной систем. Алгоритм определения внутренних усилий на примере системы с двумя степенями свободы при силовом воздействии.	Особенности расчета стержневых систем методом перемещений на ЭВМ: дискретная схема и основная система метода перемещений.	4
26	6	РАЗДЕЛ 22 Особенности учета симметрии системы в расчете методом перемещений. Пример определения коэффициентов системы уравнений для задачи со свойствами симметрии.	Подготовка сведений о раме для решения с помощью специализированного комплекса программ.	4
27	6	РАЗДЕЛ 22 Особенности учета симметрии системы в расчете методом перемещений. Пример определения коэффициентов системы уравнений для задачи со свойствами симметрии.	Ввод информации о раме в базу данных задачи комплекса.	2
28	6	РАЗДЕЛ 22 Особенности учета симметрии системы в расчете методом перемещений. Пример определения коэффициентов системы уравнений для задачи со свойствами симметрии.	Расчет рамы и подготовка материалов к зачету. Контрольная работа №4.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
29	6	РАЗДЕЛ 23 Группировка в м.п. как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Ее влияние на элементы основного соотношения и системы разрешающих уравнений м.п. Особенности расчета на температурное и кинематическое воздействия.	Подготовка сведений о ферме с жесткими узлами для решения с помощью специализированного комплекса программ.	2
30	6	РАЗДЕЛ 23 Группировка в м.п. как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Ее влияние на элементы основного соотношения и системы разрешающих уравнений м.п. Особенности расчета на температурное и кинематическое воздействия.	Ввод информации о ферме в базу данных задачи комплекса.	2
31	6	РАЗДЕЛ 23 Группировка в м.п. как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Ее влияние на элементы основного соотношения и системы разрешающих уравнений м.п. Особенности расчета на температурное и кинематическое воздействия.	Расчет фермы и подготовка материалов к зачету.	2
32	6	РАЗДЕЛ 24 Понятие о свойствах жесткости и податливости систем. Преобразование перемещений системы в усилия в соответствующих наложенных связях (матрица жесткостей). Преобразование внешних усилий в перемещения по соответствующим направлениям (матрица податливостей). Зависимость между ними.	Получение матриц жесткостей и податливостей систем по заданным направлениям.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
33	6	РАЗДЕЛ 25 Выражения потенциальной энергии деформаций системы через элементы матриц податливостей и жесткостей. Энергетический способ определения элементов матрицы жесткостей.	Преобразование матрицы жесткостей при изменении базиса перемещений.	2
34	6	РАЗДЕЛ 26 Энергетический способ определения грузовых коэффициентов системы уравнений метода перемещений. Способы получения матриц жесткостей и податливостей: по определению (из условий равновесия или энергетическим способом), через обратное преобразование, преобразованием к новому базису).	Получение матрицы жесткостей стержня с учетом деформаций растяжения сжатия.	2
ВСЕГО:				98/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Строительная механика» осуществляется преимущественно в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме

Производится разбор и анализ конкретных ситуаций из практики определения напряженно-деформированного состояния.

Практические занятия организованы частично в традиционной форме с использованием технологий развивающего обучения.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям, выполнение РГР. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, поиск информации в Интернете.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, разработка расчетных схем, работа с программными комплексами) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются с применением таких организационных форм, как письменные и устные опросы.

Дополнительные формы. Кроме лекций и практических занятий в традиционной форме предусматривается использование комплекса программ расчета МКЭ, из имеющих мировое признание (MSC.PATRAN–NASTRAN, ANSYS, ABAQUS или т.п.), в компьютерном классе кафедры. Предусматривается работа со студентами по линии учебной исследовательской работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 6 Особенности построения линий влияния в составных системах. Особенности учета узловой передачи нагрузки. Особенности вычисления внутренних усилий от неподвижной нагрузки с помощью линий влияния.	Изучение теории по конспекту лекций и по [1], [3], [4], [5]. Решение задач, выданных преподавателем. Посещение консультаций преподавателя. Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы РГР 1.	11
2	5	РАЗДЕЛ 9 Особенности распределения усилий в трехшарнирных системах. Балочная аналогия при неподвижной нагрузке. Основные свойства и понятие о рациональном очертании трехшарнирных систем.	Изучение теории по конспекту лекций и по [1], [3], [4], [5]. Решение задач, выданных преподавателем. Посещение консультаций преподавателя. Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы РГР 2.	11
3	5	РАЗДЕЛ 11 Определение перемещений стержневых систем методом Мора при силовом воздействии). Формула Мора частного вида для температурного воздействия при установившемся тепловом потоке. Преобразование внешних усилий в перемещения (понятие о матрице податливостей).	Изучение теории по конспекту лекций и по [1], [6]. Решение задач, выданных преподавателем. Посещение консультаций преподавателя.	11
4	5	РАЗДЕЛ 17 Особенности определения перемещений в статически неопределимых задачах при температурных и кинематических	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [6], [7]. Решение задач, выданных преподавателем. Посещение консультаций преподавателя. Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы РГР 3.	9

		воздействиях. Примеры из таблицы метода перемещений.		
5	6	РАЗДЕЛ 21 Основные разрешающие уравнения метода перемещений в канонической форме, как условия эквивалентности основной и исходной систем. Алгоритм определения внутренних усилий на примере системы с двумя степенями свободы при силовом воздействии.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [8] , [9]. Решение задач, выданных преподавателем. Посещение консультаций преподавателя. Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы РГР 4.	7
6	6	РАЗДЕЛ 23 Группировка в м.п. как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Ее влияние на элементы основного соотношения и системы разрешающих уравнений м.п. Особенности расчета на температурное и кинематическое воздействия.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [8] , [9]. Решение задач, выданных преподавателем. Посещение консультаций преподавателя. Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы РГР 5.	5
7	6	РАЗДЕЛ 25 Выражения потенциальной энергии деформаций системы через элементы матриц податливостей и жесткостей. Энергетический способ определения элементов матрицы жесткостей.	Изучение теории по конспекту лекций и по [1], [9]. Решение задач, выданных преподавателем. Посещение консультаций преподавателя. Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы РГР 6.	5
ВСЕГО:				59

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Строительная механика. Кн. 1.	Потапов В. Д., Александров А.В., Косицын С. Б., Долотказин Д. Б.	Высшая школа, 2007 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Строительная механика. Кн. 2.	А.В. Александров, В.Д. Потапов, В.Б. Зылев	Высшая школа, 2008 НТБ МИИТ	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Составление и применение матриц влияния моментов в статически определимых балках и рамах. Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Строительная механика» для студентов строительных специальностей	Мануйлов Г.А., Жаринов М. Ю.	МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	Разделы 4-6
4	Расчет трехшарнирных рам на неподвижную и подвижную нагрузки. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Строительная механика" для студентов строительных специальностей	Г.А. Нольде, В.Д. Рыбин, В.А. Дибров	МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	Раздел 9
5	Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузки. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Строительная механика" для студентов строительных специальностей	Нольде., Рыбин В.Д., Дибров В. А.	МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	Разделы 7, 8
6	Расчет рам методом сил с учетом симметрии. Методические указания к заданию N4 по дисциплине "Строительная механика"	Карпухина О.Н., Осин В.Б., Марасанов А. И.	МИИТ, 2004 НТБ МИИТ	Разделы 15-17
7	Расчет статически неопределимой рамы методом сил	Косицын С.Б., Мануйлов Г.А., Долотказин Д.Б., Марасанов А.И.	МИИТ, 1996 НТБ МИИТ	Разделы 13, 14
8	Расчет рамы методом перемещений. Методические указания к заданию 5 по	Лашеников Б.Я., Зылев В.Б.	МИИТ, 1987 НТБ МИИТ	Разделы 19-22

	дисциплине "Строительная механика"			
9	Расчет стержневых систем методом Расчет стержневых систем методом конечных элементов с использованием комплекса MSC.PATRAN – NASTRAN Учеб. Пособие для студ. Строит. и электромеханических спец	Косицын С.Б., Долотказин Д. Б.	МИИТ, 2010 НТБ МИИТ	Разделы 23-25

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<http://www.miit.ru/> - интернет-портал МИИТ,
<http://library.miit.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
<http://elibrary.ru/> – электронная научная библиотека
 поисковые системы на сайтах yandex.ru, rambler.ru, mail.ru, google

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В аудитории должны быть мел или фломастер, доска. В шестом семестре практические и самостоятельные занятия частично следует проводить в компьютерном классе, позволяющем эксплуатацию математического обеспечения, указанного в п.10, и оборудованным большим монитором, позволяющем отображать образ монитора компьютера.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория В- 617.

Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типа, текущий контроль и промежуточная аттестация

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)

Аудитория В-630. Лаборатория строительных материалов, механики грунтов, оснований и фундаментов для проведения лабораторных работ и занятий лекционного и семинарского типа, текущий контроль и промежуточная аттестация

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)

Проектор BenQ MP522 DLP Darkchip 2, 1024x76 8200;

Весы ВРНЦ-10 (до 10кг);

Прибор ультразвуковой УК-15М (прочность бетона);

Конус КА в комплекте с воронкой;

Коллекция образцов строительных материалов; Оборудование для измерений и определения физических характеристик объектов (дальномеры, рейки, мерные ленты, штативы, эклиметры, склерометр Venton, ЛИСИ, толщиномер УК, сита- набор, конусы и др.). Гидрологические, геологические, топографические карты и схемы. Коллекция горных и осадочных пород.

Макеты сооружений. Элементы конструкций и детали.

Наглядные пособия.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по

какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Конкретные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.