

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИ


Гайдай Н.К.
"16" ноябрь 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5. Строительная механика

Направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки «Строительство автомобильных дорог и аэродромов»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения

очная; заочная

г. Магадан 2018 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Строительная механика» являются:

ознакомление студентов с принципами и методами расчета строительных конструкций и сооружений на основе законов механики, формирование понимания особенностей их работы в условиях различных внешних воздействий, подготовка к изучению курса строительных конструкций.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Согласно ФГОС ВО и учебному плану дисциплина «Строительная механика» относится к циклу обязательных дисциплин вариативной части. Данная дисциплина читается в пятом семестре третьего курса (очная форма обучения), на третьем курсе (заочная форма обучения).

Изучение дисциплины «Строительная механика» базируется на изучении материалов дисциплин: «сопротивление материалов».

Дисциплина «Строительная механика» является базовой для изучения дисциплин: «Металлические конструкции», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс».

Изложение дисциплины «Строительная механика» ведется при постепенном усложнении изучаемого материала в логической последовательности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации приказом № 201 от 12 марта 2015г. и учебного плана.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Строительная механика».

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные гипотезы строительной механики, их использование для формирования методов расчета стержневых систем;
- виды внешних воздействий;
- методы расчета стержневых систем на внешние воздействия.

Уметь:

- использовать методы расчета стержневых систем на прочность и жесткость.

Владеть:

- методами расчета основных стержневых конструкций на внешние воздействие;
- навыками пользования пакетами прикладных программ, реализующих численные методы.

Дисциплина «Строительная механика» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»:

а) общекультурные (OK):

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (OK-3);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (OK-7);

б) общепрофессиональные (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3);
- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8).

в) профессиональными (ПК):

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем, автоматизированных проектирования (ПК-2);
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулям) включает в себя занятие лекционного типа, практические занятия.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, практические занятия, определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 75 часов (для студентов очной формы обучения), для студентов заочной формы обучения 16 часов.

Объем (в часах) контактной работы при проведении консультаций и приема контрольных работ и расчетно-графических работ определяется нормами времени для расчета

объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 1 час на одного обучающегося очной формы обучении.

Объем (в часах) контактной работы на одного обучающегося заочной формы обучения при проведении консультаций и приема контрольных работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 часа.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена.

Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Таблица 1 – Очная форма обучения

Структура и содержание учебной дисциплины

Наименование модулей, разделов, тем		Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)	
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	
1	Первый модуль: Основные сведения о строительной механике. Кинематический и статический анализ сооружений.	6	9	-	15		
2	Тема 1.1: Предмет строительной механики	2	3	-	5		
3	Тема 1.2: Геометрически неизменяемые стержневые системы.	2	3	-	5		
4	Тема 1.3: Способы образования неизменяемых систем и расчет составных конструкций на неподвижную нагрузку.	2	3	-	5		
5	Второй модуль: Расчет сооружений при подвижной нагрузке.	4	6	-	8		
6	Тема 2.1: Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния в простых балках.	2	3	-	5		
7	Тема 2.2: Определение усилий по линиям влияния.	2	3	-	3		
8	Третий модуль: Распорные системы. Плоские статически определимые фермы.	6	10	-	20		
9	Тема 3.1: Расчет распорных систем на неподвижную нагрузку.	1	3	-	5		
10	Тема 3.2: Расчет плоских ферм.	2	3	-	5		
11	Тема 3.3: Построение линий влияния усилий в фермах.	1	2	-	5		
12	Тема 3.4: Расчет шпренгельных и полу раскосных ферм. Понятие о расчетах арочных ферм.	2	2	-	5		
13	Четвертый модуль: Теоремы строительной механики и теория перемещений.	2	2	-	6		
14	Тема 4.1: Работа внешних и внутренних сил упругой системы. Теоремы о взаимности.	1	1	-	3		

15	Тема 4.2: Определение перемещений и интеграл Мора.	1	1	-	3
16	Пятый модуль: Расчет статически неопределеных систем методом сил. Расчет статически неопределеных систем методом перемещений.	8	10	-	13
17	Тема 5.1: Статически неопределеные системы. Их расчет методом сил. Расчет рам методом сил.	2	4	-	4
18	Тема 5.2: Расчет многопролетных неразрезных балок методом сил. Расчет статически неопределеных плоских ферм, арок, комбинированных системах.	2	2	-	3
19	Тема 5.3: Вычисление перемещений в статически неопределенных системах. Расчет статически неопределеных систем на тепловое воздействие и неравномерную осадку опор.	2	2	-	3
20	Тема 5.4: Сущность метода перемещений.	2	2	-	3
21	Шестой модуль: Комбинированный и смешанный методы расчета статически неопределеных систем.	2	4	-	4
22	Тема 6.1: Комбинированных метод расчета	1	2	-	2
23	Тема 6.2: Смешанный метод расчета.	1	2	-	2
24	Седьмой модуль: Основы метода конечных элементов.	2	3	-	3
25	Тема 7.1: Основы метода конечных элементов.	2	3	-	3
26	ИТОГО:	30	45	-	69
27	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	180			30+45+69+36/5

Формы промежуточного контроля по семестрам: 5-й семестр: экзамен

Таблица 2 – Заочная форма обучения

Структура и содержание учебной дисциплины

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)	
	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7
1	Первый модуль: Основные сведения о строительной механике. Кинематический и статический анализ сооружений.	1	1	-	20	
2	Второй модуль: Расчет сооружений при подвижной нагрузке.	1,5	1,5	-	20	
3	Третий модуль: Распорные системы. Плоские статически определимые фермы.	1	1	-	20	
4	Четвертый модуль: Теоремы строительной механики и теория перемещений.	1	1	-	20	
5	Пятый модуль: Расчет статически неопределеных систем методом сил. Расчет статически неопределеных систем методом перемещений.	1,5	1,5	-	30	
6	Шестой модуль: Комбинированный и смешанный методы расчета статически неопределенных систем.	1	1	-	20	
7	Седьмой модуль: Основы метода конечных элементов.	1	1	-	25	
8	ИТОГО:	8	8	-	155	
9	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	180			8+8+155+9/5	

Формы промежуточного контроля по годам: на 3-м курсе: экзамен

5. Образовательные технологии.

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических занятий. На лекциях проводится ознакомление студентов с отдельными материалами дисциплины при помощи мультимедийных средств (проектора, экрана, ноутбука).

Рубежный контроль успеваемости проводится в ходе всех видов учебных занятий, защиты расчетно-графической работы (для студентов очной формы обучения).

Оценка контроля знаний студентов очной формы обучения реализуется посредством модульно-рейтинговой системы обучения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.

Первый модуль: Основные сведения о строительной механике. Кинематический и статический анализ сооружений.

1. Что такое расчетная схема сооружения?
2. Какие идеальные опорные устройства используются для формирования расчетной схемы сооружения?
3. Как классифицируются нагрузки по способу их передачи на сооружение?
4. Какие основные допущения используются в строительной механике?
5. В чем заключается принцип независимости действия сил?
6. В чем заключается принцип возможных перемещений?
7. Как может использоваться принцип возможных перемещений для определения реакций и внутренних усилий в стержневых системах?
8. Каковы условия равновесия системы сил?
9. Сколько уравнений равновесия можно записать для плоской системы сил?
10. Какие уравнения равновесия можно записать для плоской системы сил?
11. Сколько вариантов уравнений равновесия можно записать для плоской системы сил?
12. В чем суть метода сечений?
13. Какие уравнения используют для определения внутренних усилий методом сечений?
14. Что такая степень свободы сооружения?
15. Как определить степень свободы стержневой системы?
16. Что такое геометрически изменяемая система?
17. Что такое геометрически неизменяемая система?
18. Что такое мгновенно изменяемые системы? Каковы их особенности?
19. Каковы статический и кинематические признаки мгновенно изменяемых систем?
20. Что такое статически определимая и статически неопределенная системы?
21. Как должны быть соединены между собой два диска, чтобы они образовали новый диск?
22. Как должны быть соединены между собой три диска, чтобы они образовали новый диск?
23. Что означает равенство нулю степени свободы стержневой системы?
24. В чем заключается кинематический анализ геометрической неизменяемости расчетной схемы сооружения?
25. Какие условия являются необходимыми и достаточными для геометрической неизменяемости расчетной схемы сооружения?
26. Что называют изгибающим моментом, поперечной и продольными силами?
27. Каково правило знаков для изгибающего момента, поперечной и продольной силы?
28. Как определить экстремальное значение изгибающего момента?

29. Какова зависимость между изгибающим моментом и поперечной силой?
30. Из каких элементов состоит составная статически определимая многопролетная балка?
31. Что такое поэтажная схема составной конструкции?
32. Каков порядок расчета составной статически определимой многопролетной балки?
33. Как рассчитать методом сечений составную шарнирно сочлененную раму?
34. Какой принципложен в основу кинематического метода?
35. Каков алгоритм кинематического метода определения опорных реакций и внутренних усилий?

Второй модуль: Расчет сооружений при подвижной нагрузке.

1. Какая нагрузка называется подвижной?
2. Что называется линией влияния?
3. В чем разница между линией влияния и эпюрой одного и того же фактора?
4. Что называется передаточной прямой и в каких случаях она используется?
5. В чем разница между элементами столбцов и строк матриц влияния?
6. На чем основан кинематический метод построения линий влияния?
7. Каков алгоритм построения линий влияния кинематическим способом?
8. Какое условие должно соблюдаться при невыгоднейшем загружении кусочно-линейной линии влияния системой сосредоточенных сил?
9. Как записывается условие невыгоднейшего загружения линии влияния равномерно распределенной нагрузкой?
10. Как формулируются условия невыгоднейшего загружения треугольной линии влияния?
11. Какая нагрузка называется эквивалентной?
12. Что собой представляет огибающая эпюра?

Третий модуль: Распорные системы. Плоские статически определимые фермы.

1. Что такое трехшарнирная система с позиций анализа образования систем?
2. В чем смысл понятия «распорная система»?
3. Какие расчетные схемы называются трехшарнирной аркой, рамой, трехшарнирной системой с затяжкой?
4. Что называют реакцией распора?
5. В чем состоят отличия трехшарнирной системы с затяжкой от обычной трехшарнирной системы?
6. Как определяются реактивные усилия в распорных системах?
7. Влияют ли очертания осей дисков трехшарнирной системы на значения опорных реакций?
8. Какие особенности геометрии трехшарнирной системы влияют на значения ее опорных реакций?
9. Как влияет на значения опорных реакций трехшарнирной системы наличие податливых связей в опорах?
10. В чем состоит смысл и условия сравнения напряженных состояний трехшарнирной системы и балки?
11. Как связаны между собой значения изгибающего момента в сечениях с одинаковой абсциссой для трехшарнирной системы и балки того же пролета при одинаковой нагрузке?
12. В чем состоят особенности распределения внутренних усилий в трехшарнирной системе при вертикальной нагрузке между опорами по сравнению с балкой того же пролета?
13. Как влияет на величины изгибающих моментов изменение всех ординат оси трехшарнирной системы пропорционально одному параметру?
14. Как определить реакцию распора трехшарнирной системы, используя значение момента в балке такого же пролета под средним шарниром трехшарнирной системы?
15. Как изменить роль различных видов деформаций в восприятии нагрузки трехшарнир-

ной системой при сохранении взаимного расположения шарниров?

16. В чем состоит понятие рационального очертания трехшарнирной системы?

17. Какие способы установления рационального очертания оси трехшарнирной системы вам известны?

18. Какие геометрические параметры трехшарнирной системы нужно знать для построения эпюор внутренних усилий статическим способом?

19. Какие зависимости можно использовать для проверки правильности построения эпюор внутренних усилий в трехшарнирной системе и каковы особенности этих зависимостей при криволинейном очертании ее оси?

20. В чем смысл и особенности определения нормальных напряжений в трехшарнирной системе?

21. В чем смысл и особенности построения линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных системах?

22. Что понимают под расчетной схемой фермы?

23. Какие внутренние усилия возникают в стержнях фермы с шарнирными узлами от действия сосредоточенных сил, приложенных в узлах?

24. Какие виды элементов можно выделить в плоской ферме?

25. Можно ли провести аналогию статической работы фермы с шарнирными узлами и балкой? И если да, то в чем состоит эта аналогия?

26. Как можно классифицировать фермы с шарнирными узлами?

27. Как составить общую систему уравнений равновесия узлов фермы? В каком случае она имеет единственное решение?

28. Что такое матрица влияния усилий в элементах фермы и как эта матрица связана с линиями влияния?

29. Как записать необходимые условия геометрической неизменяемости плоской фермы с шарнирными узлами?

30. Какие существуют методы анализа выполнения достаточного условия геометрической неизменяемости фермы?

31. В чем суть метода нулевой нагрузки в анализе выполнения достаточного условия геометрической неизменяемости ферм?

32. В чем суть метода замены связей в анализе выполнения достаточного условия геометрической неизменяемости ферм?

33. Какие существуют способы определения внутренних усилий в элементах ферм с шарнирными узлами при действии неподвижной нагрузки?

34. В чем суть метода вырезания узлов в расчетах ферм на неподвижную нагрузку, какие он имеет достоинства и недостатки?

35. В чем суть метода моментной точки (Риттера) при расчетах ферм на неподвижную нагрузку, какие он имеет достоинства и недостатки?

36. В чем суть метода проекций при расчетах ферм на неподвижную нагрузку, какие он имеет достоинства и недостатки?

37. Какие существуют способы построения линий влияния усилий в стержнях простейших ферм с шарнирными узлами?

38. В чем суть метода вырезания узлов, применяемого при построении линий влияния усилий в стержнях простейших ферм с шарнирными узлами?

39. В чем суть метода вырезания узлов, применяемого при построении линий влияния усилий в стержнях простейших ферм с шарнирными узлами?

40. В чем суть метода сквозных сечений, применяемого при построении линий влияния усилий в стержнях простейших ферм с шарнирными узлами?

41. Какие имеются разновидности метода сквозных сечений при построении линий влияния усилий в элементах простейших ферм?

42. Отличаются ли линии влияния усилий, построенные при движении единичной силы по верхнему поясу и по нижнему?

43. Что такое шпренгельная ферма и какие элементы она содержит?

44. Что такое основная ферма и шпренгель?
45. Какие виды шпренгелей различают в шпренгельных фермах?
46. Чем отличаются условия статической работы шпренгелей разного вида?
47. Как категорируются стержни шпренгельной фермы?
48. Как определяются усилия в элементах различных категорий шпренгельной фермы при действии неподвижной нагрузки?
49. Как построить линии влияния усилий в элементах различных категорий шпренгельной фермы?
50. Как построить линию влияния усилия в элементе 4 категории шпренгельной фермы с двухъярусными шпренгелями?
51. Что такое полураскосная ферма?

Четвертый модуль: Теоремы строительной механики и теория перемещений.

1. Что такое потенциальная энергия деформации упругой системы?
2. Какую работу совершают внешняя нагрузка при деформировании упругой системы?
3. Как сформулировать теорему о взаимности работ?
4. Как сформулировать доказательство теоремы о взаимности работ?
5. Как сформулировать и доказать другие теоремы взаимности, следующие из теоремы о взаимности работ?
6. С какими целями определяют перемещения?
7. Какие перемещения являются основными факторами деформированного состояния?
8. Какие допущения о свойствах системы приняты для решения задачи об определении перемещений?
9. Какие вам известны подходы к определению перемещений?
10. Как определить перемещение в статически определимой системе от кинематического воздействия?
11. Каковы соглашения о направлениях перемещений и реакций в формулах для определения перемещений от кинематических и силовых воздействий?
12. Какова формула для определения перемещений в плоских стержневых системах с деформируемыми элементами и идеальными связями от воздействий различной физической природы?
13. Какова область применения формулы из предыдущего вопроса и физический смысл ее правой части?
14. Какова формула для определения перемещений в плоских стержневых системах с деформируемыми элементами и идеальными жесткими связями от силового воздействия?
15. Какова область применения формулы определения перемещений от силового воздействия и физический смысл ее правой части?
16. В чем состоит отличие формулы для определения перемещений в плоских стержневых системах с деформируемыми элементами и абсолютно жесткими связями при силовых воздействиях от аналогичной формулы для пространственных стержневых систем?
17. Применима ли формула Мора для определения перемещений в стержневых системах с деформируемыми элементами и абсолютно жесткими связями при силовых воздействиях к статически неопределенным системам?
18. Как допускается прикладывать вспомогательное единичное воздействие при использовании формулы Мора?
19. Какова постановка задачи определения перемещений при неравномерном нагреве?
20. Какой вид приобретает формула Мора для определения перемещений от температурного перепада?

21. Каковы область применения формулы для определения перемещений от температурного перепада и физический смысл ее правой части?
22. Как определяются знаки слагаемых в формуле для определения перемещений от температурного перепада?
23. Как следует относиться к знакам результатов при определении перемещений от любых видов воздействий?
24. Какие вам известны способы вычисления интегралов Мора при определении перемещений?
25. Каков порядок действий и особенности применения правила Верещагина при вычислении интегралов Мора?
26. Каков порядок действий и особенности применения формулы Симпсона при вычислении интегралов Мора?
27. Каков порядок действий и особенности применения формулы трапеций при вычислении интегралов Мора?
28. Каковы особенности определения перемещений в балках и рамках?
29. Каковы особенности определения перемещений в распорных системах?
30. Каковы особенности определения перемещений в фермах?
31. Каковы особенности определения перемещений в комбинированных системах?
32. В чем смысл учета особенностей при определении перемещений в системах различных типов?
33. Каков физический смысл элементов матрицы податливостей?
34. Каков физический смысл элементов матрицы жесткостей?
35. Существует ли зависимость между свойствами податливости и жесткости в соответствующих направлениях, и если существует, то какой вид она имеет?

Пятый модуль: *Расчет статически неопределеных систем методом сил. Расчет статически неопределеных систем методом перемещений.*

1. Что означает степень статической неопределенности и как она определяется?
2. Какими особенностями обладают статически неопределенные системы?
3. Что такая основная система метода сил и как она выбирается?
4. В чем заключается физический смысл канонических уравнений метода сил?
5. Как определяются коэффициенты и свободные члены канонических уравнений метода сил?
6. Как можно проверить правильность вычисления коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода сил?
7. Как строится окончательная эпюра изгибающих моментов в статически определенной рамной системе?
8. Как может быть выполнена проверка правильности построения окончательной эпюры моментов в рамной системе?
9. Как строится расчетная эпюра поперечных сил?
10. Как строится расчетная эпюра нормальных сил?
11. В чем заключается проверка правильности построения окончательных (расчетных) эпюр внутренних усилий?
12. Как определяются перемещения в статически неопределенных системах?
13. Как определяются свободные члены канонических уравнений при расчете рам при изменении температуры?
14. Как определяются свободные члены канонических уравнений при расчете рам при неравномерной осадке опор?
15. Как определяются внутренние усилия в статически неопределенных системах от температурного перепада?
16. Как определяются внутренние усилия в статически неопределенных системах от нерав-

- номерной осадки опор?
17. Как определяются перемещения в статически неопределенной системе при неравномерном нагреве?
 18. Как вычисляется степень статической неопределенности ферм, узлы которых представлены шарнирами?
 19. Каковы особенности расчета статически неопределенных ферм, у которых узлы представлены шарнирами?
 20. Как вычисляются коэффициенты и свободные члены системы канонических уравнений для неразрезных балок?
 21. Каковы особенности расчета статически неопределенных арочных систем?
 22. Как строятся линии влияния внутренних усилий в статически неопределенных системах?
 23. Что означает степень кинематической неопределенности и как она определяется?
 24. Как зависит степень кинематической неопределенности от принятой модели деформирования стержней?
 25. Что такое основная система метода перемещений и как она строится?
 26. В чем заключается физический смысл канонических уравнений метода перемещений?
 27. Как строится таблица реакций стержней как элементов основной системы?
 28. Как определяются коэффициенты и свободные члены канонических уравнений метода перемещений?
 29. Как можно проверить правильность вычисления коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода перемещений?
 30. Как используются теоремы взаимности при вычислении и проверке коэффициентов канонических уравнений?
 31. Как строится окончательная эпюра изгибающих моментов в статически определенной рамной системе?
 32. Как может быть выполнена проверка правильности построения окончательной эпюры моментов в рамной системе?
 33. Как строится расчетная эпюра поперечных сил?
 34. Как строится расчетная эпюра нормальных сил?
 35. В чем заключается проверка правильности построения окончательных (расчетных) эпюр внутренних усилий?
 36. Как используется симметрия при расчете стержневых систем методом перемещений?
 37. Какие особенности существуют при расчете методом перемещений рамных систем с наклонными стойками?
 38. Как выполняется расчет стержневых систем методом перемещений на неравномерную осадку опор?
 39. Как выполняется расчет стержневых систем методом перемещений на неравномерный нагрев?
 40. В чем состоит статический метод построения линий влияния в методе перемещений?

Шестой модуль: Комбинированный и смешанный методы расчета статически неопределенных систем.

1. Какие системы удобно рассчитывать комбинированным способом?
2. Как выбираются неизвестные при использовании комбинированного способа расчета?
3. Какому преобразованию подвергают внешнюю нагрузку при использовании комбинированного способа расчета?
4. Какие системы удобно рассчитывать смешанным методом?
5. Как определяется количество неизвестных при использовании смешанного метода расчета?
6. Как выбирается основная система при использовании смешанного метода расчета?
7. В чем заключается физический смысл разрешающих уравнений смешанного метода?

8. Как определяются коэффициенты и свободные члены разрешающих уравнений при использовании смешанного метода расчета?
9. Как используется теорема о взаимности реакций и перемещений при определении коэффициентов разрешающих уравнений смешанного метода?
10. Как можно проверить правильность вычисления коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода перемещений?
11. Какую особенность имеет матрица коэффициентов уравнений смешанного метода?
12. Как строится окончательная эпюра изгибающих моментов в статически неопределенной рамной системе?
13. Как может быть выполнена проверка правильности построения окончательной эпюры моментов в рамной системе?

Седьмой модуль: Основы метода конечных элементов.

1. Какое упрощение вносит учет продольной податливости стержней в построение основной системы метода перемещений?
2. Что такая местная и общая система координат и для чего они вводятся при построении матрицы жесткости системы?
3. Каков укрупненный алгоритм расчета по методу перемещений стержневой конструкции, рассматриваемой как совокупность конечных элементов (отдельных стержней)?
4. Какие системы удобно рассчитывать смешанным методом?
5. Какие матричные преобразования нужно произвести, чтобы получить из матрицы жесткости стержня в местной системе координат матрицу жесткости в общей системе координат, повернутых друг относительно друга на некоторый угол?
6. В чем состоит поэлементный способ формирования матрицы жесткости всей конструкции?
7. Как учитываются опорные связи при поэлементном способе формирования матрицы жесткости всей конструкции?
8. Как определяются внутренние усилия в отдельных стержнях после решения общей системы уравнений для всей конструкции?
9. В чем состоит суть метода конечных элементов?
10. Какие известны формулировки метода конечных элементов и какая из них получила наиболее широкое распространение в расчетах?
11. Что принимают в качестве неизвестных в методе конечных элементов в перемещениях?
12. С каким из известных методов теории упругости тесно связан метод конечных элементов?
13. Какие типы конечных элементов находят применение в практических расчетах?
14. Какой вид имеет система разрешающих алгебраических уравнений метода конечных элементов в перемещениях?
15. Какой физический смысл имеют разрешающие уравнения метода конечных элементов в перемещениях?
16. Какой физический смысл имеют коэффициенты матрицы жесткостей конечного элемента?
17. Какой физический смысл имеют коэффициенты грузового вектора конечного элемента?
18. Каким условиям должны удовлетворять базисные функции плоского стержневого изгибаемого конечного элемента?
19. В чем состоит идея суперэлементов?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Кривошапко С.Н. Строительная механика. М.: Высшая школа, 2011.
2. Потапов В.Д., Александров А.В., Косицын С.Б., Долотказин Б.Д. Строительная механика: В 2 кн. Кн. 1. Статика упругих систем. М.: Высшая школа, 2009.
3. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. М.: Высшая школа, 1986.

б) дополнительная литература

1. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задач. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1999.
2. Клейн Г.К. и др. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики. Статика стержневых систем. М.: высшая школа, 1980.
3. Ржаницин А.Р. Строительная механика. М.: Высшая школа, 1982.
4. Смирнов А.В., Иванов С.А., Тихонов М.А. Строительная механика. М.: Стройиздат, 1984.
5. Снитко Н.К. Строительная механика. М.: Высшая школа, 1980.
6. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лашеников Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Стержневые системы. М.: Стройиздат, 1981.

в) адреса сайтов в сети интернет

1. www.dwg.ru
2. Стройконсультант – полный перечень строительных документов [Электронный ресурс] // <<http://www.iscat.ru/>>
3. НИЦ-Строительство. [Электронный ресурс] // <<http://www.cstroy.ru/>> <http://www.cadmaster.ru/articles/article_16876.html?tmp=12059016822>
4. Строительный портал. [Электронный ресурс] // <<http://www.postroyu.ru/>>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия – мультимедийные средства, находящие на кафедре ПГС: ноутбук, экран для проектора, проектор, удлинитель. Данные мультимедийные средства хранятся на кафедре ПГС, являются переносными, что позволяет проводить лекционные и практические занятия со студентами в различных аудиториях (указанных в расписании).

Образовательная организация, реализующая образовательную программу подготовки специалистов, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение занятий лекционного и практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся – научно-техническая библиотека СВГУ, оснащены компьютерной техникой и возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. В СВГУ используется ЭБС, обеспечивающая доступ к учебной литературе по дисциплине. Для подготовки к семинарским занятиям в научно-технической библиотеке СВГУ студенты имеют возможность доступа к информационно-правовому обеспечению «ГАРАНТ», обеспечивающему доступ к действующей нормативно-правовой базе.

9. Рейтинг-план дисциплины.

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.5 «Строительная механика»

Политехнический институт

Курс ___, группа САДиА-_____, семестр ___, 20___/20___ учебный год

Преподаватель (и): _____

(Ф.И.О. преподавателя)

Кафедра: Промышленного и гражданского строительства

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Первый модуль: Основные сведения о строительной механике. Кинематический и статический анализ сооружений.	Расчетно-графическая работа №1	25
	2	Второй модуль: Расчет сооружений при подвижной нагрузке.		
2	3	Третий модуль: Распорные системы. Плоские статически определимые фермы.	Расчетно-графическая работа №2	25
	4	Четвертый модуль: Теоремы строительной механики и теория перемещений.		
	5	Пятый модуль: Расчет статически неопределеных систем методом сил. Расчет статически неопределеных систем методом перемещений.	Расчетно-графическая работа №3	25
3	6	Шестой модуль: Комбинированный и смешанный методы рас-	Расчетно-графическая работа №4	25

		<i>чета статически неопределеных систем.</i>		
7		Седьмой модуль: Основы метода конечных элементов.		
Итоговый контроль за семестр				100

Рейтинг план выдан _____
(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____
(дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2).
11. **Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации приказом № 201 от 12 марта 2015г. и учебного плана.

Автор:

Длинных Владимир Владимирович, старший преподаватель кафедры ПГС


(подпись)

«14» июня 2018 г.
(дата)

Заведующий кафедрой ПГС:

Власов Владимир Петрович, к.т.н., доцент


(подпись)

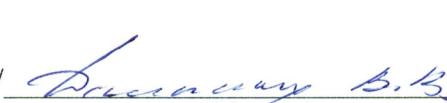
«14» июня 2018 г.
(дата)

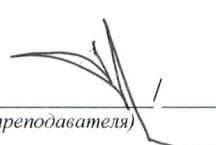
Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложение по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Сопротивление материалов	Решение статически определимых систем. Нахождение внутренних усилий элементов. Построение эпюр внутренних усилий.
Инженерная графика	Конструкторская документация, оформление чертежей, изображения, надписи, обозначения.

Ведущие лекторы

 /  /
 (подпись преподавателя) (Ф.И.О. преподавателя)

 /  /
 (подпись преподавателя) (Ф.И.О. преподавателя)

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

Б1.В.ОД.5 Строительная механика

Направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки «Строительство автомобильных дорог и аэродромов»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): _____
Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Промышленное и гражданское строительство» _____ протокол заседания
кафедры номер _____.
(дата)

Заведующий кафедрой ПГС: _____
(Ф.И.О., степень, звание, подпись, дата)