

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Теория сооружений и строительных конструкций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.5

«Строительная механика»

Направления подготовки – «08.06.01 Техника и технологии строительства»

(05.23.17 Строительная механика)

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 18

самостоятельная работа – 90

экзамен – 3 семестр

Саратов, 2015

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

любое инженерное сооружение требует обязательного предварительного расчета, обеспечивающего его надежность и долговечность. Наука о методах расчета сооружений на прочность, жесткость и устойчивость называется строительной механикой;

развитие у будущих специалистов навыка в области построения расчетных схем реальных сооружений, применения эффективных методов расчета, использование результатов расчета в проектировании с увязкой их со строительными и архитектурными решениями.

Задачи изучения дисциплины:

обеспечить обучающегося максимальным информационным объемом в теоретической и практической области для овладения навыками и знаниями по расчету сооружений на прочность, жесткость и устойчивость;

изучение методов обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;

изучение базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Строительная механика» находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП, а именно: «Методология современного научного исследования», «Методика научного исследования», формирующими соответствующие компетенции.

Для успешного освоения теоретического материала и приобретения практических знаний по дисциплине «Строительная механика» необходим достаточный уровень знаний, умений и компетенций, приобретенных в результате освоения предшествующих дисциплин, указанных выше. Данной дисциплиной закладываются основы профилирующей области прикладных научных исследований в нелинейной строительной механике, а также навыки, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для последующих курсов: «Нелинейная строительная механика», «Теория упругости», «Теория пластичности и ползучести».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Строительная механика» направлено на формирование у аспирантов следующих компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);
- способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);
- Выявлять научно-технические проблемы в процессе профессиональной деятельности, владеть основами теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, владеть навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных (ПК-1);
- Владеть базовыми современными пакетами прикладных программ, используемых в строительной отрасли, владеть методами численного моделирования при решении профессиональных задач, знать ограничения и недостатки существующих расчетных методик и основанного на них программного обеспечения (ПК-2).

Аспирант должен знать:

- основные методы и практические приемы строительной механики по расчету реальных конструкций и их элементов на различные виды нагрузок и воздействий.

Аспирант должен уметь:

- грамотно составить расчетную схему сооружения в виде стержневой системы, произвести ее кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений;

- выбрать способ обеспечения необходимых прочности и жесткости конструкции и её элементов с учетом реального поведения конструкционных материалов;
- выполнять расчёты напряжённо-деформированного состояния конструкций с использованием современной вычислительной техники и программного обеспечения.

Аспирант должен владеть:

- навыками проведения кинематического анализа расчетной схемы сооружения;
- навыками определения внутренних усилий, напряжений и перемещений в элементах статически определимых и статически неопределимых систем современными методами строительной механики при различных нагрузках и воздействиях.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
			Всего	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
1-2	1	Кинематический анализ расчетных схем	12	2	-	-	10
3-5	2	Расчет статически определимых многопролетных балок	11	2	-	-	9
6-7	3	Расчет плоских ферм	12	2	-	-	10
8-9	4	Расчет трех-шарнирных систем	12	2	-	-	10
10-11	5	Расчет плоских статически определимых рам	12	2	-	-	10
12-14	6	Определение перемещений в плоских стержневых системах. Формула Максвелла-Мора	14	2	-	-	12
15-16	7	Расчет статически неопределимых систем методом сил	12	2	-	-	10
17	8	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	12	2	-	-	10
18	9	Расчет статически неопределимых систем в матричной форме	11	2	-	-	9
Всего:		-	108	18	-	-	90

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Кинематический анализ расчётных схем. Расчётная схема, неизменяемость, диск, связи, формула Чебышева, необходимое и достаточное условие неизменяемости.	1,2,3,4, 7, 9
2	2	2	Расчёт статически определимых многопролётных балок. Расчётная схема, поэтажная схема, порядок расчёта, аналитический расчёт, линии влияния, расчёт по линиям влияния.	1, 2, 3, 4, 7, 9
3	2	3	Расчёт плоских ферм. Расчётная схема, кинематический анализ, аналитический расчёт, линии влияния, расчёт по линиям влияния.	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9
4	2	4	Расчёт трёхшарнирных систем. Расчётная схема, распор и его влияние на внутренние усилия, аналитический расчёт, рациональная ось, линии влияния, расчёт на подвижную нагрузку.	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9
5	2	5	Расчёт статически определимых рам. Расчётная схема, опорные реакции, порядок аналитического расчёта, построение эпюр и их проверка	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
6	2	6	Определение перемещений в плоских стержневых системах. Понятия о перемещениях и деформациях. Действительная и виртуальная работа внешних и внутренних сил. Теоремы взаимности Бэтти и Максвелла. Интегральная формула Максвелла – Мора. Способы численной реализации. Определение перемещений от температурных и кинематических воздействий.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13
7	2	7	Расчёт статически неопределимых систем методом сил Основная система метода сил. Канонические уравнения, вычисления и проверка коэффициентов, деформационная проверка.	1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13
8	2	8	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Степень кинематической неопределимости, основная система, стандартные задачи. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений статическим методом и перемножением эпюр. Первая и вторая теоремы Рэлея.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
9	2	9	Расчёт статически неопределимых систем в матричной форме. Метод сил как метод совместных элементов Метод перемещений как метод равновесных элементов. Переход к расчёту МКЭ	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13
	18			

6. Задания для самостоятельной работы аспирантов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	10	Кинематический анализ расчётных схем. Расчётная схема, неизменяемость, диск, связи, формула Чебышева, необходимое и достаточное условие неизменяемости.	1, 2, 3, 4, 7, 9
2	9	Расчёт статически определимых многопролётных балок. Расчётная схема, поэтажная схема, порядок расчёта,	1, 2, 3, 4, 7, 9

		аналитический расчёт, линии влияния, расчёт по линиям влияния.	
3	10	Расчёт плоских ферм. Расчётная схема, кинематический анализ, аналитический расчёт, линии влияния, расчёт по линиям влияния.	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9
4	10	Расчёт трёхшарнирных систем. Расчётная схема, распор и его влияние на внутренние усилия, аналитический расчёт, рациональная ось, линии влияния, расчёт на подвижную нагрузку.	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9
5	10	Расчёт статически определимых рам. Расчётная схема, опорные реакции, порядок аналитического расчёта, построение эпюр и их проверка	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
6	12	Определение перемещений в плоских стержневых системах. Понятия о перемещениях и деформациях. Действительная и виртуальная работа внешних и внутренних сил. Теоремы взаимности Бэтти и Максвелла. Интегральная формула Максвелла – Мора. Способы численной реализации. Определение перемещений от температурных и кинематических воздействий.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13
7	10	Расчёт статически неопределимых систем методом сил Основная система метода сил. Канонические уравнения, вычисления и проверка коэффициентов, деформационная проверка.	1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13
8	10	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Степень кинематической неопределимости, основная система, стандартные задачи. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений статическим методом и перемножением эпюр. Первая и вторая теоремы Рэлея.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
9	9	Расчёт статически неопределимых систем в матричной форме. Метод сил как метод совместных элементов Метод перемещений как метод равновесных элементов. Переход к расчёту МКЭ	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13
	90		

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и итоговой аттестации. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

7.1. Формы текущего контроля работы аспирантов

1. Вопросы для углубленного самостоятельного изучения (ко всем разделам дисциплины) и собеседования с аспирантом.
2. Дискуссии по тематическим разделам курса.
3. Презентация по научно-исследовательской деятельности.

7.2. Порядок осуществления текущего контроля

Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно в течение всего семестра. Текущий контроль освоения отдельных разделов дисциплины осуществляется в ходе собеседования с аспирантом в завершении изучения каждого раздела, в ходе проведения дискуссий и представления презентаций по научно-исследовательской деятельности. Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

7.3. Итоговая аттестация по дисциплине

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» направленности «Строительная механика» – в форме экзамена.

Вопросы для экзамена

1. Что понимают под расчетной схемой сооружения? Какими соображениями руководствуются при ее выборе?
2. Что называется степенью свободы плоской стержневой системы?
3. Какая система называется геометрически неизменяемой?
4. Какая система называется геометрически изменяемой?
5. Что такое мгновенно изменяемая система?
6. Что понимают под определением "диск"?
7. Дайте определение кинематической связи.
8. Какие типы опор применяются для закрепления стержневой системы с основанием и каковы их кинематические и статические свойства?
9. Что такое простой цилиндрический шарнир и скольким кинематическим связям он эквивалентен?
10. Что такое кратный (сложный) шарнир? Приведите примеры простых, кратных, полных и неполных шарниров. Как определяется кратность шарнира через число простых шарниров?
11. Что понимают под узлом шарнирно - стержневой системы?
12. Приведите формулы для определения числа степеней свободы *W* различных систем. Какая из этих формул является общей?
13. Объясните, почему в вышеупомянутых формулах перед буквами *D* и *Ш* стоят коэффициенты "+3" и "-2".
14. Назовите три возможных случая в зависимости от числа степени свободы системы.
15. Как называется система, у которой степень свободы $W=1$?
16. Какое необходимое, но недостаточное условие является признаком геометрической неизменяемости системы?
17. В каких случаях и почему для суждения о неизменяемости и неподвижности сооружения необходимо произвести анализ его геометрической структуры?
18. Перечислите основные способы образования геометрически неизменяемых систем. Приведите примеры.
19. Назовите статические признаки мгновенной изменяемости сооружения.
20. Каковы кинематические признаки мгновенной изменяемости сооружения?
21. Почему мгновенно изменяемые сооружения не применяют в практике строительства?
22. Как проверяется система на мгновенную изменяемость способом нулевой нагрузки?
23. Как проверяется система на мгновенную изменяемость способом замены стержней (связей)?
24. Дайте определение статически определимой системы.
25. Дайте определение статически неопределимой системы.
26. Можно ли сказать, что система, у которой степень свободы $W=0$, является статически определимой?
27. Можно ли сказать, что система, у которой степень свободы $W < 0$, является статически неопределимой?
28. Что понимают под лишними связями системы?
29. Приведите формулы для определения числа лишних связей (степени статической неопределимости) системы.
30. Чему равна степень статической неопределимости замкнутого бесшарнирного контура?
31. В чем различие между абсолютно необходимыми и условно необходимыми связями?
32. Можно ли в статически неопределимой системе определить усилия в абсолютно необходимых связях только из уравнений статического равновесия?
33. Могут ли абсолютно необходимые связи считаться лишними?
34. Каким образом из статически неопределимой системы можно получить статически определимую?
35. Сколько различных статически определимых систем можно получить из заданной статически неопределимой системы?
36. Перечислите приемы, применяемые при удалении одной связи. Приведите примеры.
37. Назовите приемы, применяемые при удалении двух связей. Приведите примеры.
38. Назовите приемы, применяемые при удалении трех и более связей. Приведите примеры.
39. Перечислите основные свойства статически определимых систем
40. Какие уравнения используются для определения значений опорных реакций?
41. Чему равна горизонтальная опорная реакция горизонтальной балки при вертикальной нагрузке?
42. Что представляет собой многопролетная шарнирно - консольная балка? Какие типы элементов различают в ней и как составляется ее поэтажная схема?
43. Каков порядок расчета многопролетной шарнирно - консольной балки?
44. Как определяются опорные реакции в однодисковых системах (простых рамах)? Показать на примерах.
45. Какие сооружения называются распорными? Привести примеры.
46. Что такое трехшарнирная рама (арка)? Как определяются опорные реакции и усилия в затяжках?
47. Влияет ли наличие упругоподатливых опор на величины реакций?
48. Как проверить правильность нахождения опорных реакций?
49. Что такое изгибающий момент, поперечная и продольная силы?
50. Что представляют собой эпюры изгибающих моментов, поперечных и продольных сил и каждая ордината этих эпюр?
51. С какой стороны от оси стержня строят эпюру *M*? Какие приемы применяют, чтобы определить, какие

- волокна растянуты?
52. Как строится эпюра Q по эпюре M , а эпюра N по эпюре Q ?
 53. Как определяют знаки для Q и N ? Привести примеры.
 54. По каким законам изменяются изгибающий момент и поперечная сила по длине оси стержня при отсутствии распределенной нагрузки?
 55. Какой вид имеет эпюра изгибающих моментов на участках стержня, во всех сечениях которого поперечная сила равна нулю?
 56. Чему равна поперечная сила в сечении стержня, в котором изгибающий момент достигает экстремального значения?
 57. Как изменяются изгибающий момент и поперечная сила p в сечении, в котором к стержню приложена внешняя сосредоточенная сила G , перпендикулярная к оси стержня? Привести примеры.
 58. Как изменяются изгибающий момент и поперечная сила в сечении, в котором к стержню приложен внешний сосредоточенный момент m ?
 59. Чему равен момент в шарнире, если бесконечно близко от него не приложен внешний сосредоточенный момент m ?
 60. Чему равен суммарный момент для каждого узла рамы (балки)?
 61. В какую сторону обращена выпуклость эпюры M при действии распределенной нагрузки? Привести примеры.
 62. Как определить экстремальное значение изгибающего момента?
 63. Как построить эпюру Q на участке стержня, загруженного равномерно распределенной нагрузкой? Показать на примерах.
 64. Привести примеры построения эпюр M и Q для шарнирно опертых и консольных балок от действия различных нагрузок.
 65. Как "подвешивается" балочная эпюра изгибающих моментов на прямолинейном участке стержня длиной l , загруженного равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q , если известны две крайние ординаты эпюры моментов? Привести примеры.
 66. Как "подвешивается" балочная эпюра изгибающих моментов на прямолинейном участке стержня длиной l , загруженного сосредоточенной силой F , если известны две крайние ординаты эпюры моментов? Привести примеры.
 67. Как "подвешивается" балочная эпюра изгибающих моментов на прямолинейном участке стержня длиной l , загруженного сосредоточенным моментом m , если известны две крайние ординаты эпюры моментов? Привести примеры.
 68. В чем заключается проверка эпюр Q и N ?
 69. Влияет ли наличие упругоподатливых опор на закон изменения и величины ординат эпюры M в статически определимой системе?
 70. Как составляется поэтажная схема составной рамы?
 71. Каков порядок расчета составной рамы?
 72. Что такое ферма? Какие усилия появляются в стержнях ферм и почему? Как определяются реакции в балочной ферме?
 73. Какие элементы различают в фермах?
 74. Что называется моментной точкой? Привести примеры.
 75. Когда для определения усилий в фермах (реакций в рамах) рационально применять способ моментной точки? В чем идея этого способа? Привести примеры.
 76. Когда и как применяется способ вырезания узлов? В чем достоинства и недостатки его? Привести примеры.
 77. Какие стержни называются нулевыми? Приведите частные случаи равновесия узлов.
 78. Когда рационально находить усилия способом проекций? В чем его сущность?
 79. Что такое распорная ферма? Как вычисляют опорные реакции (усилие в затяжке) и усилия в стержнях распорных ферм?
 80. Что представляет собой шпренгельная ферма? С какой целью применяют фермочки - шпренгели? Приведите примеры.
 81. Чем отличается работа двухъярусных шпренгелей от работы одноярусных?
 82. На какие категории (типы) по характеру работы делятся стержни шпренгельных ферм?
 83. Какие приемы используют при вычислении усилий в стержнях различных категорий шпренгельных ферм?
 84. Что понимают под комбинированной системой?
 85. Каков порядок расчета комбинированных систем?
 86. Что называется перемещением точки? Для чего необходимо знать перемещения?
 87. Какова зависимость между перемещением и нагрузкой для линейно деформируемых систем? Напишите выражение обобщенного закона Гука для таких систем.
 88. Что понимается под обобщенной силой?
 89. Что понимается под обобщенным перемещением?
 90. Что понимается под возможным перемещением?
 91. Что понимается под статическим приложением нагрузки?
 92. Дайте определение действительной работы внешних сил.

93. Как определяется действительная работа внешней сосредоточенной силы F и внешнего сосредоточенного момента m ?
94. Куда переходит действительная работа внешних сил в процессе деформирования линейно-упругой системы?
95. В чем различие между действительной и возможной работой?
96. Приведите графическое изображение действительной и возможной работы.
97. Как формулируется принцип возможных перемещений Лагранжа?
98. Приведите вывод формулы для действительной работы внутренних сил.
99. Как выражается действительная работа внешних сил через внутренние усилия?
100. Приведите формулу для возможной работы внутренних сил.
101. Дайте определение потенциальной энергии деформаций системы и приведите ее формулу.
102. Перечислите основные свойства потенциальной энергии.
103. Как определяется потенциальная энергия деформаций системы, имеющей упругоподатливые опоры?
104. Какой упрощенный вид принимает выражение потенциальной энергии для систем, работающих, в основном, на изгиб (балки, рамы)?
105. Какой вид имеет выражение потенциальной энергии для ферм?
106. Какой упрощенный вид принимает выражение потенциальной энергии для комбинированных систем?
107. Как формулируется теорема Бетти о взаимности работ. Приведите доказательство этой теоремы.
108. Как формулируется теорема Максвелла о взаимности единичных перемещений? Приведите ее доказательство.
109. Как определяется размерность перемещений? Приведите пример.
110. Сформулируйте и докажите первую теорему Рэлея о взаимности единичных реакций.
111. Сформулируйте и докажите вторую теорему Рэлея о взаимности единичных перемещений и реакций.
112. Как производится перемножение эпюр по правилу Верещагина?
113. Можно ли перемножить по правилу Верещагина две полигональные эпюры, не разбивая их на простейшие?
114. Как производится перемножение эпюр по формуле Симпсона? Как определяются знаки при перемножении?
115. По какой формуле удобно производить перемножение эпюр в виде обычных и "перекрученных" трапеций? Как определяются знаки?
116. В каких случаях удобнее применять правило Верещагина? Формулу Симпсона?
117. Приведите в общем виде формулу Максвелла-Мора для определения перемещений. Поясните физический смысл каждого коэффициента, входящего в формулу.
118. Как записывается формула Максвелла-Мора при вычислении перемещений в балках и рамах от силового воздействия¹
119. Как записывается формула Максвелла-Мора при вычислении перемещений в балках и рамах от силового воздействия с учетом упругой податливости опор?
120. Какой вид принимает формула Максвелла-Мора при вычислении перемещений в фермах от силового воздействия?
121. Как записывается формула Максвелла-Мора при вычислении перемещений в комбинированных системах от силового воздействия?
122. Какие два состояния системы необходимо рассматривать при вычислении перемещений по формуле Максвелла-Мора?
123. Какова последовательность действий при вычислении линейных и угловых перемещений от силовой нагрузки?
124. По какой формуле вычисляется полное перемещение точки сооружения?
125. Как определяются взаимные линейные перемещения каких-либо двух точек сооружения, а также взаимные угловые перемещения каких-либо двух сечений?
126. Как записывается формула Максвелла-Мора для определения перемещений от теплового воздействия?
127. Какова последовательность вычисления перемещений от теплового воздействия по формуле Максвелла-Мора и как определяются знаки?
128. Какой вид принимает формула Максвелла-Мора при вычислении перемещений от кинематического воздействия и как определяются знаки?
129. Какова последовательность вычисления перемещений от кинематического воздействия по формуле Максвелла-Мора?
130. По какой формуле проще вычислять перемещения узлов фермы, возникающие от деформаций ее стержней?
131. Появляются ли внутренние усилия в статически определимой системе при тепловом воздействии и при осадке опор?

7.4. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств смотреть Приложение 1.

8. Образовательные технологии

Для реализации приведенных компетенций и подготовки кадров высшей квалификации, которые будут соответствовать приведенным компетенциям предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий (деловых игр, разбор конкретных

ситуаций, тренинги, лекции с элементами дискуссии, групповые дискуссии по контрольным вопросам по разделам дисциплины, вырабатывающие у аспирантов навыки грамотной постановки эксперимента и развитие у аспирантов навыков аналитического мышления) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Лекционный курс представлен в мультимедийной форме.

Примерные темы дискуссии (см. раздел ФОС).

9. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Описание изданий основной литературы

1. Киселев В.А. Строительная механика. Общий курс. М. 2008г.
2. Киселев В.А. Строительная механика. Специальный курс. М. 1980г.
3. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. М. 2007г.
4. Снитко Н.К. Строительная механика М. 1980г.
5. Безухов Н.И. Лужин О.В., Колунов Н.В. Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах. М. 1987г.
6. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики. Под. Ред. Г.К. Клейна, М. 1972г.
7. Строительная механика в примерах и задачах. Киселев В.А. и др. 1968г.

Описание изданий дополнительной литературы

8. Игнатъев В.А., Галишников В.Н. Основы строительной механики. АСВ, М.2009г.
9. Смирнов А.Ф. и др. Строительная механика стержневых систем. М. 1981г.
10. Ржаницын А.Р. Строительная механика. М. 1982г.
11. Строительная механика. Под. ред. Даркова А.В. МЛ 1976г.
12. Смирнов В.А., Иванов С.А., Тихонов М.А. Строительная механика. Специальность архитектура. МЛ 1984г.
13. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч1 -2, АСВ, М.2000г.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Нормативы площадей: общая площадь не менее 10 кв.м. на одного обучающегося очной формы (без учета исключительно ЭО и ДОТ, плюс коэффициент второй смены);

- Учебные аудитории ауд. 7/001 – 7/005, 7/016 – 7/019 имеющих, мультимедиа и наборы учебно-наглядных пособий;
 - Аудитории 7/006 – 7/007, 7/013 для самостоятельной работы, имеющих компьютеры с программным обеспечением и выходом в Интернет;
- Информационное и учебно-методическое обеспечение:
- Электронно-библиотечная система, электронная библиотека вуза и электронная информационно-образовательная среда;

Графические среды

Autodesk AutoCad 2013, Adobe PhotoStudio CS2, АСКОН Компас 3Dv14, Corel Draw Graphics Suite X6, SolidWorks 2012

Офисные среды

Microsoft Office 2003-2010, doPDF 7, Adobe Reader X, WinRar 5.01, DJVUreader 2.01, Screen Media (интерактивная доска)

Мультимедиа программы

QuickTime Player, KLite Codeck Pack

Обработка экспериментальных данных и оформление результатов НИД в виде презентаций проводится в кафедральном дисплейном классе на персональных компьютерах с соответствующим лицензионным программным обеспечением (Microsoft Office, Mathcad). При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет.

11. Особенности освоения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства»

Рабочую программу составил д.т.н., профессор кафедры ТСК
_____ / _____ /

КАРТА УНИВЕРСАЛЬНЫХ, ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

КОМПЕТЕНЦИЯ 1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

КОМПЕТЕНЦИЯ 2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

КОМПЕТЕНЦИЯ 3: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

КОМПЕТЕНЦИЯ 4: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

КОМПЕТЕНЦИЯ 5: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);

КОМПЕТЕНЦИЯ 6: владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

КОМПЕТЕНЦИЯ 7: способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);

КОМПЕТЕНЦИЯ 8: способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);

КОМПЕТЕНЦИЯ 9: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);

КОМПЕТЕНЦИЯ 10: выявлять научно-технические проблемы в процессе профессиональной деятельности, владеть основами теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, владеть навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных (ПК-1);

КОМПЕТЕНЦИЯ 11: владеть базовыми современными пакетами прикладных программ, используемых в строительной отрасли, владеть методами численного моделирования при решении профессиональных задач, знать ограничения и недостатки существующих расчетных методик и основанного на них программного обеспечения (ПК-2).

Общая характеристика компетенций – универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции выпускника образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего образования 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность «Строительная механика», уровень ВО подготовка кадров высшей квалификации, вид профессиональной деятельности «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Показатели оценивания уровня знаний, умений, опыта деятельности в соответствии с требуемыми компетенциями

Планируемые результаты обучения (Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	2	3	4	5
Знать: Основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области УК-1	Фрагментарные знания в способах анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	В целом успешные, но не систематизированные знания в способах анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в способах анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	Сформированные знания в способах анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

	фрагментарные знания в способах критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	междисциплинарных областях; в целом успешные, но не систематизированные знания в способах критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	междисциплинарных областях; в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в способах критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	сформированные знания в способах критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Знать: Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологии планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований УК-2	Не знает основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологии планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований	В целом успешные, но не систематизированные знания основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологий планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологий планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований	Сформированные знания основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологий планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований
Знать: Современные подходы к моделированию научно-педагогической деятельности; требования общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовые, нравственные и этические нормы профессиональной этики педагога высшей школы УК-5	Не знает современные подходы к моделированию научно-педагогической деятельности; требования общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовые, нравственные и этические нормы профессиональной этики педагога высшей школы	В целом успешные, но не систематизированные знания в современных подходах к моделированию научно-педагогической деятельности; требования общества, предъявляемых к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовой, нравственной и этической нормах профессиональной этики педагога высшей школы	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в современных подходах к моделированию научно-педагогической деятельности; требования общества, предъявляемых к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовой, нравственной и этической нормах профессиональной этики педагога высшей школы	Сформированные знания в современных подходах к моделированию научно-педагогической деятельности; требования общества, предъявляемых к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовой, нравственной и этической нормах профессиональной этики педагога высшей школы
Знать: Методы и профессиональные подходы к возможностям и способам планирования и	Фрагментарное знание методов и профессиональных подходов к возможностям и способам	В целом успешное, но не систематизированное знание методов и профессиональных подходов к	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание методов и профессиональных подходов к	Сформированные знания методов и профессиональных подходов к возможностям и способам

решения задач собственного профессионального и личностного развития УК-6	планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	возможностям и способам планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	возможностям и способам планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития
Знать: возможные теоретические и экспериментальные подходы к решению отдельной исследовательской задачи, принципы функционирования аппаратного сопровождения эксперимента, методы и подходы идентификации и анализа полученных результатов ОПК-1	Не имеет представления о современных теоретических и экспериментальных подходах к решению отдельной исследовательской задачи, принципов функционирования аппаратного сопровождения эксперимента, методов и подходов идентификации и анализа полученных результатов	Знает некоторые основные современные теоретические и экспериментальные подходы к решению отдельной исследовательской задачи, принципы функционирования аппаратного сопровождения эксперимента, методы и подходы идентификации и анализа полученных результатов	Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания возможных теоретических и экспериментальных подходов к решению отдельной исследовательской задачи, принципов функционирования аппаратного сопровождения эксперимента, методов и подходов идентификации и анализа полученных результатов	Знает все основные современные теоретические и экспериментальные подходы к решению отдельной исследовательской задачи, принципы функционирования аппаратного сопровождения эксперимента, методов и подходов идентификации и анализа полученных результатов
Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также методики численных экспериментов в купе с базовыми пакетами программного обеспечения ОПК-2	Отсутствие представлений или фрагментарные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также отсутствие представлений о методиках численных экспериментов и базовых пакетах программного обеспечения	В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также успешные представления о методиках численных экспериментов и базовых пакетах программного обеспечения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также успешные и систематизированные представления о методиках численных экспериментов и базовых пакетах программного обеспечения	Сформированные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также сформированные представления о методиках численных экспериментов и базовых пакетах программного обеспечения
Знать: современные методики и подходы решения комплексных задач связанных с линейной работой материала строительных конструкций с привлечением современных средств и экспериментального оборудования для	Имеет фрагментарные знания о методиках и подходах к решению комплексных задач связанных с линейной работой строительных конструкций с привлечением современных компьютерных	Имеются неполные представления о современных методиках и подходах к решению комплексных задач связанных с линейной работой строительных конструкций с привлечением современных компьютерных средств и	Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания о современных методиках и подходах к решению комплексных задач связанных с линейной работой строительных конструкций с привлечением современных	Знает универсальные и инновационные методики решения комплексных задач линейной строительной механики, а также с учетом воздействия различных сред на материал строительной конструкции в процессе ее эксплуатации, что соответствует

испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи ОПК-4	средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи	экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи	компьютерных средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи	критериям в рамках выполнения диссертационной работы
Знать: Методы сопоставления оригинальных результатов решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками представления оригинальных результатов научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений ОПК-5	Имеет фрагментарные знания о сопоставлении оригинальных результатов решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представлении результатов научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений	Имеются неполные знания о сопоставлении оригинальных результатов решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представлении результатов научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений	Знает (но знание содержит отдельные пробелы) о сопоставлении оригинальных результатах решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представлении результатов научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений	Знает в полном объеме о методах сопоставления оригинальных результатов решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представлении результатов научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений
Знать: современные методы расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, фундаментальные дисциплины, методы математической обработки результатов эксперимента и методики использования полученных результатов в научной исследовательской деятельности ОПК-6	Имеет фрагментарные знания о современных методах расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, фундаментальных дисциплинах, методах математической обработки результатов эксперимента и методиках использования полученных результатов в научной исследовательской деятельности	Имеются неполные знания о современных методах расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, фундаментальных дисциплинах, методах математической обработки результатов эксперимента и методиках использования полученных результатов в научной исследовательской деятельности	Знает (но знание содержит отдельные пробелы) о современных методах расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, фундаментальных дисциплинах, методах математической обработки результатов эксперимента и методиках использования полученных результатов в научной исследовательской деятельности	Знает в полном объеме и свободно владеет современными методиками расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, свободно владеет знаниями в основных фундаментальных дисциплинах, методах математической обработки результатов эксперимента и методиках использования полученных результатов в научной исследовательской деятельности
Знать: Научно-технические проблемы в процессе профессиональной деятельности, знать основы теории фундаментальных	Фрагментарные знания научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, фрагментарные	В целом успешные, но не систематизированные знания научно-технических проблем в процессе профессиональной	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания научно-технических проблем в процессе профессиональной	Сформированные знания научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, сформированные зна

<p>разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, знать методы механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p> <p>ПК-1</p>	<p>знания основ теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений и методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>	<p>деятельности, в целом успешные, но не систематизированные знания основ теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений и методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>	<p>деятельности, в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания основ теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений и методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>	<p>ния основ теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений и методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>
<p>Знать: Базовые современные пакеты прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методы численного моделирования при решении профессиональных задач, знать ограничения и недостатки существующих расчетных методик и основанного на них программного обеспечения</p> <p>ПК-2</p>	<p>Фрагментарные знания базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач, в ограничениях и недостатках существующих расчетных методиках и основанного на них программного обеспечения</p>	<p>В целом успешные, но не систематизированные знания базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач, в ограничениях и недостатках существующих расчетных методиках и основанного на них программного обеспечения</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач, в ограничениях и недостатках существующих расчетных методиках и основанного на них программного обеспечения</p>	<p>Сформированные знания базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач, в ограничениях и недостатках существующих расчетных методиках и основанного на них программного обеспечения</p>
<p>Уметь: Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений</p> <p>УК-1</p>	<p>Не умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений; не умеет использовать основные методы</p>	<p>В целом успешные, но не систематизированные умения анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и</p>	<p>Сформированные умения анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений; сформированные</p>

	научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области	ограничений; в целом успешные, но не систематизированные умения в использовании основных методов научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области	ограничений; в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в использовании основных методов научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области	умения в использовании основных методов научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области
Уметь: Использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений УК-2	Не умеет использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	В целом успешные, но не систематизированные попытки использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы попытки использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Сформированные умения при использовании положений и категорий философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
Уметь: Формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность УК-5	Не умеет формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность	В целом успешные, но не систематизированные умения формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность	Сформированные умения формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность
Уметь: Руководствоваться методами и профессиональными подходами к способам планирования и решения задач собственного	Отсутствие умений руководствоваться методами и профессиональными подходами к способам планирования и решения задач собственного	В целом успешные, но не систематизированные умения руководствоваться методами и профессиональными подходами к способам	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения руководствоваться методами и профессиональными подходами к способам	Сформированные умения руководствоваться методами и профессиональными подходами к способам планирования и решения задач

профессионального и личностного развития УК-6	профессионального и личностного развития	планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	собственного профессионального и личностного развития
Уметь: Применять накопленные экспериментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования ОПК-1	Фрагментарно использовать умения применить накопленные экспериментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования	С помощью научного руководителя в целом успешно, но не систематически умеет применить накопленные экспериментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования	В целом умеет применять накопленные экспериментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования	Умеет в полном объеме применить накопленные экспериментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования
Уметь: Выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования ОПК-2	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи
Уметь: Применять современные методики и подходы решения комплексных задач связанных с линейной работой материала строительных конструкций привлечением современных компьютерных средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи ОПК-4	Фрагментарное использование умений в области современных методов и подходов к решению комплексных задач связанных с линейной работой материала строительных конструкций привлечением современного компьютерного средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи	В целом успешное, но не систематическое использование умений в области современных методик и подходов к решению комплексных задач связанных с линейной работой материала строительных конструкций с привлечением современного компьютерного средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений в области современных методик и подходов к решению комплексных задач связанных с линейной работой материала строительных конструкций привлечением современного компьютерного средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи	Сформированные умения использовать в полном объеме современные методики и подходы к решению комплексных задач связанных с линейной работой материала строительных конструкций привлечением современного компьютерного средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи
Уметь: Сопоставить собственный результат по решаемой задаче с	Фрагментарно умеет сопоставить собственные результаты по	Не в полном объеме способен сопоставить собственный	Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Умеет в полном объеме сопоставить собственный результат по

<p>накопленными данными в периодической печати, электронных ресурсах и других источниках научной и научно-технической информации и представлять результаты научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p> <p>ОПК-5</p>	<p>решаемой задаче с накопленными данными в периодической печати, электронных ресурсах и других источниках научной и научно-технической информации и представлять результаты научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p>	<p>результат по решаемой задаче с накопленными данными в периодической печати, электронных ресурсах и других источниках научной и научно-технической информации и представлять результаты научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p>	<p>умения сопоставить собственный результат по решаемой задаче с накопленными данными в периодической печати, электронных ресурсах и других источниках научной и научно-технической информации и представлять результаты научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p>	<p>решаемой задаче с накопленными данными в периодической печати, электронных ресурсах и других источниках научной и научно-технической информации и представлять результаты научной исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p>
<p>Уметь: Применять современные методы расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, применять знания в фундаментальных дисциплинах и методах математической обработки результатов эксперимента, и методиках использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-6</p>	<p>Фрагментарное использование умений в области современных методов расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, фрагментарное использование умений в фундаментальных дисциплинах и методах математической обработки результатов эксперимента, и методиках использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умений в области современных методов расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, в целом успешное использование умений в фундаментальных дисциплинах и методах математической обработки результатов эксперимента, и методиках использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений в области современных методов расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, в целом успешное использование умений в фундаментальных дисциплинах и методах математической обработки результатов эксперимента, и методиках использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Сформированные умения использовать в полном объеме современные методы расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, сформированные умения в фундаментальных дисциплинах и методах математической обработки результатов эксперимента, и методиках использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p>
<p>Уметь: Выявлять научно-технические проблемы в процессе профессиональной деятельности, использовать основы теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, а также пользоваться</p>	<p>Фрагментарные умения в области выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, использования основ теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий</p>	<p>В целом успешные, но не систематические умения в области выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, использования основ теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в области выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, использования основ теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа</p>	<p>Сформированные умения в области выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, использования основ теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий</p>

<p>методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных ПК-1</p>	<p>и сооружений, а также использования методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>	<p>динамики и устойчивости зданий и сооружений, а также использования методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>	<p>динамики и устойчивости зданий и сооружений, а также использования методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>	<p>и сооружений, а также использования методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>
<p>Уметь: использовать базовые современные пакеты прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методы численного моделирования при решении профессиональных задач, ограничения и недостатки существующих расчетных методик и основанного на них программного обеспечения ПК-2</p>	<p>Фрагментарные умения в области использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач, ограничений и недостатков существующих расчетных методик и основанного на них программного обеспечения</p>	<p>В целом успешные, но не систематические умения в области использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач, ограничений и недостатков существующих расчетных методик и основанного на них программного обеспечения</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в области использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач, ограничений и недостатков существующих расчетных методик и основанного на них программного обеспечения</p>	<p>Сформированные умения в области использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач, ограничений и недостатков существующих расчетных методик и основанного на них программного обеспечения</p>
<p>Владеть: Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УК-1</p>	<p>Не владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; не владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>В целом успешное, но не систематизированное владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; в целом успешное, но не систематизированное владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>Сформированное владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; сформированное владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>

<p>Владеть: Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности УК-2</p>	<p>Не владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности</p>	<p>В целом успешные, но не систематизированные навыки анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные навыки анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Сформированные навыки анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности</p>
<p>Владеть: Навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода УК-5</p>	<p>Не владеет навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода</p>	<p>В целом успешное, но не систематизированное владение навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода</p>	<p>Сформированное владение навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода</p>
<p>Владеть: навыками использования методов и профессиональных подходов к способам планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития УК-6</p>	<p>Не владеет навыками использования методов и профессиональных подходов к способам планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>В целом успешные, но не систематические навыки использования методов и профессиональных подходов к способам планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в навыках использования методов и профессиональных подходов к способам планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Сформированные навыки использования методов и профессиональных подходов к способам планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития</p>
<p>Владеть: навыками комплексного планирования эксперимента, наукоемкими технологиями и предвидения конечного результата</p>	<p>Владеет фрагментарными навыками комплексного планирования эксперимента, наукоемкими технологиями и</p>	<p>Имеются неполные навыки комплексного планирования эксперимента, наукоемкими технологиями и предвидения</p>	<p>Владеет, но содержит отдельные пробелы, в навыках комплексного планирования эксперимента, фундаментальными основами</p>	<p>Владеет в полном объеме навыками комплексного планирования эксперимента фундаментальными основами рассматриваемых</p>

<p>проводимого исследования ОПК-1</p>	<p>предвидения конечного результата проводимого исследования</p>	<p>конечного результата проводимого исследования</p>	<p>рассматриваемых задач (процессов), современными методами их решения, предвидит этапы пути достижения конечного результата проводимого исследования</p>	<p>задач (процессов), современными методами их решения, предвидит этапы пути достижения конечного результата проводимого исследования</p>
<p>Владеть: Навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований, анализа получаемых результатов и формулировки выводов, также владеть навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности ОПК-2</p>	<p>Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации, фрагментарное применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов, а также представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации, не систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов, а также представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации, в целом успешное применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов, а также представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации, систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов, а также представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности</p>
<p>Владеть: навыками применения современных методов и подходов к решению комплексных задач связанных с линейной работой материала строительных конструкций привлечением современных компьютерных средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках решения поставленной исследовательской задачи ОПК-4</p>	<p>Имеет фрагментарные навыки применения современных методов и подходов к решению комплексных задач связанных с линейной работой строительных конструкций с привлечением современных компьютерных средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках поставленной исследовательской задачи</p>	<p>В целом успешные, но не систематические навыки применения современных методов и подходов к решению комплексных задач связанных с линейной работой строительных конструкций привлечением современных компьютерных средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках поставленной исследовательской задачи</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки применения современных методов и подходов к решению комплексных задач связанных с линейной работой материала строительных конструкций привлечением современных компьютерных средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках поставленной исследовательской задачи</p>	<p>Сформированные навыки применения современных методов и подходов к решению комплексных задач связанных с линейной работой строительных конструкций привлечением современных компьютерных средств и экспериментального оборудования для испытания строительных материалов в рамках поставленной исследовательской задачи</p>
<p>Владеть: навыками сопоставления оригинальных результатов решения</p>	<p>Владеет фрагментарными навыками сопоставления</p>	<p>Имеются неполные навыки сопоставления оригинальных</p>	<p>Владеет, но с некоторыми пробелами, навыками</p>	<p>Владеет в полном объеме навыками сопоставления оригинальных</p>

<p>исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представления результатов научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p> <p>ОПК-5</p>	<p>оригинальных результатов решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представлением результатов научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p>	<p>результатов решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представления результатов научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p>	<p>сопоставления оригинальных результатов решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представлением результатов научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p>	<p>результатов решения исследовательской задачи с основными отечественными и мировыми научными и научно-техническими разработками и представлением результатов научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений</p>
<p>Владеть: навыками использования современных методов расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, владеть навыками в использовании теоретических основ фундаментальных дисциплин, владеть навыками использования методов математической обработки результатов эксперимента и методов использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-6</p>	<p>Владеет фрагментарными навыками использования современных методов расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, фрагментарными навыками в использовании теоретических основ фундаментальных дисциплин, фрагментарными навыками использования методов математической обработки результатов эксперимента и методов использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>В целом успешные, но не систематические навыки использования современных методов расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, систематические навыки в использовании теоретических основ фундаментальных дисциплин, систематические навыки использования методов математической обработки результатов эксперимента и методов использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки использования современных методов расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки в использовании теоретических основ фундаментальных дисциплин, с отдельными пробелами навыки использования методов математической обработки результатов эксперимента и методов использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Сформированные навыки использования современных методов расчета напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, сформированные навыки в использовании теоретических основ фундаментальных дисциплин, сформированные навыки использования методов математической обработки результатов эксперимента и методов использования полученных результатов в научно-исследовательской деятельности</p>
<p>Владеть: Навыкам выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, владеть основами теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа</p>	<p>Фрагментарное владение навыками выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, фрагментарное владение основами теории фундаментальных разделов механики и</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, не систематическое владение основами теории</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, содержащее отдельные пробелы владение основами</p>	<p>Сформированное владение навыками выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, сформированное владение основами теории фундаментальных разделов механики и</p>

динамики и устойчивости зданий и сооружений, владеть навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных ПК-1	теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, фрагментарное владение навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных	фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, не систематическое владение навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных	теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, содержащее отдельные пробелы владения навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных	теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, сформированное владение навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных
Владеть: Базовыми современными пакетами прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методами численного моделирования при решении профессиональных задач ПК-2	Фрагментарное владение навыками использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач	В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач	Сформированное владение навыками использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины)	Всего часов	Компетенции				Сумма компетенций
		УК-1	УК-2	УК-5	УК-6	
Кинематический анализ расчетных схем	12	+	+	+	+	4
Расчет статически определимых многопролетных балок	11	+	+	+	+	4
Расчет плоских ферм	12	+	+	+	+	4
Расчет трех-шарнирных систем	12	+	+	+	+	4
Расчет плоских статически определимых рам	12	+	+	+	+	4
Определение перемещений в плоских стержневых системах. Формула Максвелла-Мора	14	+	+	+	+	4
Расчет статически неопределимых систем методом сил	12	+	+	+	+	4
Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	12	+	+	+	+	4
Расчет статически неопределимых систем в матричной форме	11	+	+	+	+	4

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы)	Всего	Компетенции	Сумма
-----------------------------	-------	-------------	-------

дисциплины)	часов	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	компетенций
Кинематический анализ расчетных схем	12	+	+	+	+	+	5
Расчет статически определимых многопролетных балок	11	+	+	+	+	+	5
Расчет плоских ферм	12	+	+	+	+	+	5
Расчет трех-шарнирных систем	12	+	+	+	+	+	5
Расчет плоских статически определимых рам	12	+	+	+	+	+	5
Определение перемещений в плоских стержневых системах. Формула Максвелла-Мора	14	+	+	+	+	+	5
Расчет статически неопределимых систем методом сил	12	+	+	+	+	+	5
Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	12	+	+	+	+	+	5
Расчет статически неопределимых систем в матричной форме	11	+	+	+	+	+	5

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины)	Всего часов	Компетенции		Сумма компетенций
		ПК-1	ПК-2	
Кинематический анализ расчетных схем	12	+	+	2
Расчет статически определимых многопролетных балок	11	+	+	2
Расчет плоских ферм	12	+	+	2
Расчет трех-шарнирных систем	12	+	+	2
Расчет плоских статически определимых рам	12	+	+	2
Определение перемещений в плоских стержневых системах. Формула Максвелла-Мора	14	+	+	2
Расчет статически неопределимых систем методом сил	12	+	+	2
Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	12	+	+	2
Расчет статически неопределимых систем в матричной форме	11	+	+	2

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

1.Задания для текущего контроля

1.1. Вопросы для углубленного самостоятельного изучения (ко всем разделам дисциплины)

Текущий контроль знаний, умений и владений аспирантов осуществляется регулярно (начиная со второй недели семестра), по контрольным вопросам для углубленного самостоятельного изучения по всей дисциплине (список вопросов приведен в разделе 6 рабочей программы дисциплины). Контроль и оценивание осуществляется в ходе собеседования с аспирантом по рассмотренным вопросам.

Критерии оценивания ответов аспиранта при собеседовании

«Зачтено» ставится, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные аспирантом с помощью преподавателя или же самостоятельно.

«Незачтено» ставится, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, допущены ошибки в раскрытии понятий, терминология практически не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта.

1.2. Перечень дискуссионных тем

1. Обзор зарубежного опыта строительства стержневых конструкций.
2. Метод сил и метод перемещений преимущества и недостатки при решении задач строительной механики стержневых систем.
3. Напряженно-деформированное состояние стержневых конструкций.
4. Применение метода конечных элементов к решению задач строительной механики стержневых систем.

Критерии оценки:

«Зачтено»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные аспирантом с помощью преподавателя или же самостоятельно.
«Не зачтено»	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, допущены ошибки в раскрытии понятий, терминология практически не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта.

1.3. Презентация по научно-исследовательской деятельности (по научно-квалификационной работе)

Презентация должна содержать материал об использованных в НИД методах исследования с обоснованием их выбора, полученные экспериментальные результаты с доказательством их достоверности. Презентация проходит 1 раз в процессе обучения.

Критерии оценки:

«Зачтено»	Демонстрирует четкое, целостное представление о состоянии исследований в выбранной научной области, способен оценить актуальность конкретной научной проблемы, знает теоретические основы современных методов математической и статистической обработки экспериментальных данных. Показывает способность владения навыками планирования НИД, его подготовки и проведения с использованием современных методов, демонстрирует успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации с использованием различных источников информации. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные самостоятельно в процессе ответа.
«Не зачтено»	Демонстрирует разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, терминология практически не используется, допущены ошибки в раскрытии понятий. Не имеет понятий об информационно-коммуникационных технологиях, применяемых для поиска научной информации. Не владеет навыками поиска и критического анализа научной и технической информации. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

1.4. Критерии оценивания ответа на итоговой аттестации

Оценивание осуществляется собеседованием с аспирантом.

ОЦЕНКА	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНА
«Отлично»	Способен осуществлять самостоятельную деятельность в профессиональной области. Владеет теорией и навыками в области прикладных научных исследований связанных с теорией и расчетом строительных конструкций. Умеет анализировать эмпирический материал и делать достоверные выводы. Владеет логикой и навыками профессионального мышления.
«Хорошо»	Владеет теорией и навыками в области прикладных научных исследований связанных с теорией и расчетом строительных конструкций. Способен осуществлять эксперимент самостоятельно. Допускает ошибки при анализе собственных результатов. Недостаточно владеет навыками использования научно-технической литературы и периодических изданий.
«Удовлетворительно»	Способен осуществлять эксперимент при участии научного руководителя. Не умеет анализировать результаты, делать выводы. Не способен к логическому анализу.
«Неудовлетворительно»	Не владеет теорией и навыками в области прикладных научных исследований связанных с теорией и расчетом строительных конструкций. Не умеет осуществлять поиск научной информации.