

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.ДВ2.2

«Задачи взаимодействия конструкций с основаниями, устойчивости и удара»

Направления подготовки – «08.06.01 Техника и технологии строительства»

(Строительная механика)

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 6

зачетных единиц – 4

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 14

самостоятельная работа – 130

зачет – 6 семестр

Саратов, 2015

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

задачи взаимодействия конструкций с основаниями, устойчивости и удара есть наука о принципах и инженерных методах расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при силовых и температурных воздействиях. Цель расчетов на прочность, жесткость и устойчивость заключается в одновременном обеспечении безопасности, долговечности, эксплуатационной способности и экономичности проектируемых сооружений. Без фундаментального знания принципов взаимодействия конструкций с основаниями, а также задач связанных с устойчивостью и ударным воздействием немислимо создание различного рода машин и механизмов, систем трубопроводов, мостов, резервуаров, рам, валов и других конструкций. Данная дисциплина не исчерпывает всех вопросов механики материалов. Этими вопросами занимаются также смежные дисциплины, такие как теоретическая механика, теория упругости и пластичности, строительная механика, материаловедение, детали машин. Однако основная роль при решении задач на прочность принадлежит сопротивлению материалов и дисциплине связанной с задачами взаимодействия конструкций с основаниями, устойчивости и удара.

Задачи изучения дисциплины:

«Задачи взаимодействия конструкций с основаниями, устойчивости и удара» сообщает аспиранту основные понятия о напряжениях и деформациях, о прочности, жесткости, устойчивости, о предпосылках расчета, вооружает систематическими знаниями основных инженерных методов расчета простых деформируемых элементов. Аспирант должен освоить программный материал, понимать физическую сущность расчетных формул для определения внутренних силовых факторов, напряжений, перемещений. Он должен уметь увязывать теорию с практикой, правильно обосновывать решение, владеть навыками численных расчетов элементов конструкций, самостоятельно выполнять практические задачи, из всех возможных конструктивных и технологических решений выбирать те, которые с учетом имеющихся ограничений, окажутся наиболее рациональными.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Формулируются требования к «входным знаниям», умениям и компетенциям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин. Курс «Задачи взаимодействия конструкций с основаниями, устойчивости и удара» изучается после изучения курса «Методика научного исследования», курса «Строительная механика», курса «Нелинейная строительная механика», курсов «Теория упругости» или «Теория пластичности и ползучести».

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения курса, включают в себя:

- Знание дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, способов решения систем линейных алгебраических уравнений;
- Знание механики (статики и кинематики), основных физических законов для твердых тел, основных физических постоянных для твердых тел;
- Знание ПК и способов хранения, управления и переработки информации и моделирования физических процессов в твердых телах, умение использовать компьютер для решения научно-технических задач с использованием современных языков программирования;
- Знание типов нагрузок, опорных закреплений и методик определения величин опорных реакций в реальных конструкциях, преобразования систем плоских и пространственных сил.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Задачи взаимодействия конструкций с основаниями, устойчивости и удара» направлено на формирование у аспирантов следующих компетенций:

- Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
- Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- Способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);
- 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);
- Определять и оценивать механические свойства конструкционных материалов, владеть методами оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решать технологические и эксплуатационные проблемы, связанные с процессами деформирования и разрушения, а также владеть навыками внедрения результатов

научно-исследовательских и научно-исследовательских работ в области строительной механики в практику (ПК-3).

Аспирант должен знать:

- Определения и основные понятия, принципы расчета деформируемых элементов на прочность, жесткость и устойчивость, а также основные расчетные формулы.

Аспирант должен уметь:

- Самостоятельно решать практические задачи, владеть навыками численных расчетов элементов конструкций. Понимать физическую сущность расчетных формул для определения внутренних силовых факторов, напряжений и перемещений, и правильно обосновывать решение.

Аспирант должен владеть:

- Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
- Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
- Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
- Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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	1	Балка на упругом основании. Расчеты на прочность и жесткость.	6	2	-	-	4
2-5	2	Сложное сопротивление. Косой изгиб	5	2	-	-	3
6-7	3	Внецентренное растяжение-сжатие.	5	2	-	-	3
8-13	4	Расчет статически неопределимых систем методом сил.	5	2	-	-	3
14-15	5	Расчет балок методом начальных параметров	5	2			3
16	6	Устойчивость стержней. Усталостная прочность материалов. Ползучесть.	5	2			3
17-18	7	Продольно-поперечный изгиб. Динамические воздействия. Удар	5	2			3
Всего:			36	14	-	-	22

5. Содержание лекционного курса

№ тем	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Расчет балки на упругом основании методом начальных параметров в форме акад. Крылова А.Н.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
			Расчет балок переменной жесткости на упругом основании переменной жесткости методом конечных разностей	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
			Сложное сопротивление. Косой изгиб. Силовая линия. Нулевая	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9,

2	2	2	линия. Эпюры напряжений при косом изгибе. Подбор поперечных сечений.	10
			Перемещения при косом изгибе. Проектирование кран-балок с учетом динамичности их работы.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
3	2	3	Внецентренное растяжение-сжатие. Формула для напряжений. Нулевая линия. Эпюры нормальных напряжений при внецентренном сжатии.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
			Конструирование рациональных типов поперечных сечений при внецентренном сжатии. Ядро сечения и его построение. Внецентренное растяжение.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
4	2	4	Метод сил. Степень свободы объектов. Влияние опорных связей и промежуточных шарниров. Основные системы метода сил. Основная идея метода сил.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
			Расчет статически неопределимых балок методом сил на силовые воздействия. Система уравнений метода сил. Вычисление коэффициентов уравнений. Построение эпюр сил и изгибающих моментов.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
5	2	5	Метод начальных параметров для расчета балок на дискретных опорах. Расчет статически определимых балок произвольного вида.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
			Расчет методом начальных параметров статически неопределимых балок произвольного вида.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
6	2	6	Критерии устойчивости упругих систем. Устойчивость продольно сжатых стержней в упругой стадии работы. Формула Эйлера и пределы ее применимости. Использование формулы Эйлера при различных закреплениях стержней.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
			Устойчивость прямолинейных стержней за пределом пропорциональности. Формула Ясинского. Практический метод расчета на устойчивость по коэффициенту снижения напряжений. Коэффициент запаса устойчивости.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
7	2	7	Расчет на усталость. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Основные характеристики цикла и предел выносливости (усталости). Влияние концентрации напряжений и размеров объекта на усталостную прочность. Явление ползучести. Ползучесть элементов конструкций из современных материалов. Неустановившаяся и установившаяся ползучесть. Зависимости между скоростью деформации и напряжением. Характер разрушения материалов для различных периодов длительной прочности.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
			Прогибы балок при продольно-поперечном изгибе. Проверка прочности. Подбор поперечных сечений балок при продольно-поперечном изгибе. Ударные воздействия. Продольный удар, поперечный удар. Простейшая теория удара. Энергетический метод. Коэффициент динамичности. Приведенная масса и коэффициент приведения при ударе. Способы снижения напряжений при ударных воздействиях. Демпферы и демпфирование при продольном ударе. Демпфирование при поперечном ударе.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10

6. Задания для самостоятельной работы аспирантов

№темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	Исторический очерк развития сопротивления материалов.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
		Схема алгоритма решения статически неопределимых задач. Оптимизация статически неопределимых систем по критерию равнопрочности.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10

2	3	Вычисление геометрических характеристик плоских сечений по формулам векторного анализа.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
		Кручение бруса прямоугольного поперечного сечения.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
3	3	Определение перемещений в балке методом начальных параметров. Выполнение СРС по расчету статически определимой многопролетной балки.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
		Основы оптимизации балок из условия равнопрочности	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
4	3	Способы расчета плоских и пространственных стержней	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
		Выполнение СРС по расчету балки на упругом основании.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
5	3	Изгиб балки в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Опасные сечения. Подбор сечений балки.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
		Расчет на внецентренное сжатие материалов, разносопротивляющихся растяжению и сжатию	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
6	3	Выполнение СРС по расчету неразрезных балок с использованием уравнения трех моментов.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
		Расчет на устойчивость стержней составного поперечного сечения.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
7	3	Решение задач продольно поперечного изгиба балки	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
		Решение задачи на удар по балке падающим грузом	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10
		Влияние на усталостную прочность материала размера детали, состояния ее поверхности, концентрации напряжений.	1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10

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 усвоения лекционного материала осуществляется регулярно и представляет собой три вопроса, ответы на которые аспирант должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекций. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформулированных понятий. 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 «Задачи взаимодействия конструкций с основаниями, устойчивости и удара» 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 зачета.

Вопросы для зачета

1. Введение. Предмет сопротивления материалов. Цель и задачи курса.
2. Понятия о реальном объекте и расчетной схеме. Исходные гипотезы и упрощения.
3. Метод сечений. Внутренние силы и их определение.
4. Понятие о напряжении.
5. Растяжение – сжатие прямого бруса. Определение продольных усилий, напряжений, подбор сечений.

6. Закон Гука. Расчет на жесткость.
7. Поперечные деформации при растяжении – сжатии. Закон Пуассона.
8. Испытание на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения – сжатия и их основные точки.
9. Коэффициент запаса при растяжении – сжатии.
10. Потенциальная энергия при растяжении – сжатии.
11. Интеграл Мора при растяжении – сжатии.
12. Статически неопределимые задачи растяжения – сжатия. Метод сил.
13. Растяжение – сжатие при наличии пластических деформаций. Диаграмма Прандтля.
14. Статически-неопределимые системы растяжения – сжатия при наличии пластических деформаций. Расчет предельных нагрузок.
15. Конструктивный расчет при наличии пластических деформаций систем растяжения-сжатия.
16. Напряжения в наклонных сечениях при растяжении – сжатии.
17. Закон парности касательных напряжений.
18. Закон Гука при сдвиге. Связь упругих постоянных G, μ, E .
19. Геометрические характеристики плоских сечений. Общие понятия и определения.
20. Определение центра тяжести сечения.
21. Изменение осевых и центробежного момента инерция при параллельном переносе осей.
22. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные моменты инерции.
23. Геометрические характеристики простейших фигур (прямоугольник, треугольник, окружность)
24. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Эпюры моментов, касательных напряжений и углов закручивания. Подбор диаметров вала.
25. Кручение стержня с кольцевым сечением (труба).
26. Испытание на кручение. Диаграмма сдвига и ее характерные точки. Понятие о допуске напряжении τ .
27. Потенциальная энергия деформации при кручении.
28. Интеграл Мора для систем, работающих на кручение.
29. Правило Верещагина (графоаналитический метод вычисления интеграла Мора).
30. Статически неопределимая задача кручения. Метод сил.
31. Упругопластическое кручение бруса круглого поперечного сечения. Предельный момент при кручении, конструктивный расчет диаметра.
32. Изгиб прямого бруса. Общие понятия и определения.
33. Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе. Дифференциальные зависимости Журавского.
34. Прямой чистый изгиб. Определение нормальных напряжений. Расчеты на прочность при изгибе.
35. Моменты сопротивления изгибу (прямоугольник, круг, сложный профиль). Понятие о рациональности сечения при изгибе.
36. Нормальные напряжения при поперечном изгибе. Оценка касательных напряжений.
37. Основы расчетов на жесткость при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси и его интегрирование.
38. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
39. Интеграл Мора при изгибе. Использование правила Верещагина.
40. Определение перемещение в статически определимом брус (раме).
41. Сдвиг. Статическая, геометрическая и физическая сторона задачи.
42. Расчет заклепочных соединений.
43. Расчет сварных соединений.
44. Проектирование равнопрочных многопролетных балок с промежуточными шарнирами.
45. Учет упруго-пластических деформаций в статически определимых и статически неопределимых балках.
46. Расчет статически определимых плоских ломаных брусьев на прочность и жесткость.
47. Расчет пространственного бруса с горизонтальными и вертикальными элементами.

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. **Примерные темы дискуссии** (см. раздел ФОС).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 42%. К занятиям, проводимым в активной и интерактивной форме, относятся лекции в форме визуализации разбора конкретных ситуаций.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Описание изданий основной литературы

1. Сопротивление материалов : учебник / Г. Д. Межецкий [и др.]. - М. : ИТК "Дашков и К", 2008. - 416 с. ;21 см. - Библиогр.: с. 409 (12 назв.). - Экземпляры всего: 21
2. Сопротивление материалов : учеб. пособие / П. А. Павлов [и др.] ; под ред. Б. Е. Мельникова . - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007. - 560 с. Экземпляры всего: 30
3. Михайлов А.М. Сопротивление материалов. –М.: ИЦ «Академия», 2009. -448 с.

Описание изданий дополнительной литературы

4. Агапов, В. П. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / Агапов В. П. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 336 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
5. Старовойтов, Э. И. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Старовойтов Э. И. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 384 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
6. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов (4-е издание) [Электронный ресурс]: учебник / Межецкий Г. Д. - Москва: Дашков и К, 2013. - 431 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
7. Сопротивление материалов. Часть 2 [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для решения задач. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014 - находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
8. Богомаз И.В. Сопротивление материалов. Том 7 [Электронный ресурс] / Богомаз И.В. - Москва: АСВ, 2011. - 192 с.

Интернет-ресурсы

9. СП 20.13330.2011. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (утв. приказом Минрегион России от 27.12.2010 № 787, введен в действ. 20.05.2011) – М., 2011 г. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848>. Последняя дата обращения 02.05.2015.
10. ГОСТ Р 54257-2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. (Утв. и введен в действ. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.12.2010 № 1059-ст) – М., Стандартинформ, 2011. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200083899>. Последняя дата обращения 02.05.2015.

10. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий предусмотрены аудитории 7//001, 7//002, 7//003, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном с дистанционным управлением, мультимедийным проектором, стендами и плакатами. Для проведения лекционных занятий в качестве наглядных пособий используются презентации, учебные фильмы.

Для проведения практических занятий предусмотрены аудитории 7//004, 7//005, 7//16, укомплектованные специализированной учебной мебелью, настенным экраном с дистанционным управлением, мультимедийным проектором, имеется доступ в Internet.

Графическиесреды

Autodesk AutoCad 2013, Adobe PhotoStudio CS2, АСКОНКомпас 3D v14, CorelDraw Graphics Suite X6, Solid Works 2012

Офисныесреды

Microsoft Office 2003-2010, doPDF 7, Adobe Reader X, WinRar 5.01, DJVU reader 2.01, Screen Media (интерактивнаядоска)

Мультимедиапрограммы

QuickTime Player, KLiteCodeck 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

_____ / _____ /

КАРТА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

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

КОМПЕТЕНЦИЯ 3: способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);

КОМПЕТЕНЦИЯ 4: 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 5: 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).

КОМПЕТЕНЦИЯ 6: Определять и оценивать механические свойства конструкционных материалов, владеть методами оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решать технологические и эксплуатационные проблемы, связанные с процессами деформирования и разрушения, а также владеть навыками внедрения результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области строительной механики в практику (ПК-3).

Общая характеристика компетенций – 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: 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-	Отсутствие представлений или фрагментарные представления о	В целом успешные, но не систематические представления о	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о	Сформированные представления о современных способах

коммуникационных технологий в строительной сфере, а также методики численных экспериментов в купе с базовыми пакетами программного обеспечения ОПК-2	современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также отсутствие представлений о методиках численных экспериментов и базовых пакетах программного обеспечения	современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также успешные представлений о методиках численных экспериментов и базовых пакетах программного обеспечения	современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также успешные и систематизированные представления о методиках численных экспериментов и базовых пакетах программного обеспечения	использования информационно-коммуникационных технологий в строительной сфере, а также сформированные представления о методиках численных экспериментов и базовых пакетах программного обеспечения
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: Научно-технические проблемы в процессе профессиональной деятельности, знать основы теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий и сооружений, знать методы механического эксперимента и анализа экспериментальных данных ПК-1	Фрагментарные знания научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, фрагментарные 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	В целом успешные, но не систематизированные знания научно-технических проблем в процессе профессиональной 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	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания научно-технических проблем в процессе профессиональной 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	Сформированные знания научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, сформированные 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
Знать: Базовые современные пакеты	Фрагментарные знания базовых	В целом успешные, но не	В целом успешные, но содержащие	Сформированные знания базовых

<p>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 ПК-2</p>	<p>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>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>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>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>Знать: Методы определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, методы оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, знать возможные технологические и эксплуатационные проблемы, связанные с процессами деформирования и разрушения, а также знать методики внедрения результатов научно-исследовательской и научно-изыскательской работ в области строительной механики в практику ПК-3</p>	<p>Фрагментарные знания методов определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, методов оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, возможных технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также методов внедрения результатов научно-исследовательской и научно-изыскательской работ в области строительной механики в практику</p>	<p>В целом успешные, но не систематизированные знания методов определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, методов оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, возможных технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также методов внедрения результатов научно-исследовательской и научно-изыскательской работ в области строительной механики в практику</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания методов определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, методов оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, возможных технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также методов внедрения результатов научно-исследовательской и научно-изыскательской работ в области строительной механики в практику</p>	<p>Сформированные знания методов определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, методов оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, возможных технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также методов внедрения результатов научно-исследовательской и научно-изыскательской работ в области строительной механики в практику</p>
<p>Уметь: Применять накопленные экспертные ментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования ОПК-1</p>	<p>Фрагментарно использовать умения применить накопленные экспертные ментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования</p>	<p>С помощью научного руководителя в целом успешно, но не систематически умеет применить накопленные экспертные ментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного</p>	<p>В целом умеет применять накопленные экспертные ментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования</p>	<p>Умеет в полном объеме применить накопленные экспертные ментальные и теоретические знания к планированию и прогнозированию результата проведенного исследования</p>

		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: 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 научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений ОПК-5	Фрагментарно умеет сопоставить собственные результаты по решаемой задаче с накопленными данными в периодической печати, электронных ресурсах и других источниках научной и научно-технической информации и представлять результаты научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений	Не в полном объеме способен 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 научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений	Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы 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 научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений	Умеет в полном объеме 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 научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений
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 методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных ПК-1	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 и сооружений, а также использования методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных	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 динамики и устойчивости зданий и сооружений, а также использования методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных	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 динамики и устойчивости зданий и сооружений, а также использования методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных	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 и сооружений, а также использования методов механического эксперимента и анализа экспериментальных данных
Уметь: использовать базовые современные пакеты	Фрагментарные умения в области использования	В целом успешные, но не систематические	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные умения в области использования

<p>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</p> <p>ПК-2</p>	<p>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>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>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>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>Уметь: Определять и оценивать механические свойства конструкционных материалов, пользоваться методами оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решать технологические и эксплуатационные проблемы, связанные с процессами деформирования и разрушения, а также внедрять результаты научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области строительной механики в практику</p> <p>ПК-3</p>	<p>Фрагментарные умения в определении и оценивании механических свойств конструкционных материалов, использовании методов оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решении технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также внедрении результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области строительной механики в практику</p>	<p>В целом успешные, но не систематические умения в определении и оценивании механических свойств конструкционных материалов, использовании методов оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решении технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также внедрении результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области строительной механики в практику</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в определении и оценивании механических свойств конструкционных материалов, использовании методов оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решении технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также внедрении результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области строительной механики в практику</p>	<p>Сформированные умения в определении и оценивании механических свойств конструкционных материалов, использовании методов оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решении технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также внедрении результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области строительной механики в практику</p>
<p>Владеть: навыками комплексного планирования эксперимента, наукоемкими технологиями и предвидения конечного результата проводимого исследования</p> <p>ОПК-1</p>	<p>Владеет фрагментарными навыками комплексного планирования эксперимента, наукоемкими технологиями и предвидения конечного результата проводимого исследования</p>	<p>Имеются неполные навыки комплексного планирования эксперимента, наукоемкими технологиями и предвидения конечного результата проводимого исследования</p>	<p>Владеет, но содержит отдельные пробелы, в навыках комплексного планирования эксперимента, фундаментальными основами рассматриваемых задач (процессов), современными методами их</p>	<p>Владеет в полном объеме навыками комплексного планирования эксперимента фундаментальными основами рассматриваемых задач (процессов), современными методами их решения, предвидит</p>

			решения, предвидит этапы пути достижения конечного результата проводимого исследования	этапы пути достижения конечного результата проводимого исследования
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	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	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	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	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
Владеть: навыками сопоставления оригинальных 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 ОПК-5	Владеет фрагментарными навыками 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	Имеются неполные навыки сопоставления оригинальных 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	Владеет, но с некоторыми пробелами, навыками 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	Владеет в полном объеме навыками 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
Владеть: Навыкам выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, владеть основами теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа динамики и устойчивости зданий	Фрагментарное владение навыкам выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, фрагментарное владение основами теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа	В целом успешное, но не систематическое владение навыкам выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, не систематическое владение основами теории фундаментальных разделов механики и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыкам выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, содержащее отдельные пробелы владение основами теории фундаментальных	Сформированное владение навыкам выявления научно-технических проблем в процессе профессиональной деятельности, сформированное владение основами теории фундаментальных разделов механики и теории расчетного инженерного анализа

<p>и сооружений, владеть навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p> <p>ПК-1</p>	<p>динамики и устойчивости зданий и сооружений, фрагментарное владение навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>динамики и устойчивости зданий и сооружений, сформированное владение навыками прочностного проектирования зданий и сооружений, а также методами механического эксперимента и анализа экспериментальных данных</p>
<p>Владеть: Базовыми современными пакетами прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методами численного моделирования при решении профессиональных задач</p> <p>ПК-2</p>	<p>Фрагментарное владение навыками использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Сформированное владение навыками использования базовых современных пакетов прикладных программ, используемых в строительной отрасли, методов численного моделирования при решении профессиональных задач</p>
<p>Владеть: Навыками определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, владеть методами оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решения технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также владеть навыками внедрения результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области</p>	<p>Фрагментарные навыки определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, владения методами оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решения технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также внедрения результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области строительной</p>	<p>В целом успешные, но не систематические навыки определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, владения методами оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решения технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также внедрения результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, владения методами оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решения технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также внедрения результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских</p>	<p>Сформированные навыки определения и оценки механических свойств конструкционных материалов, владения методами оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решения технологических и эксплуатационных проблем, связанных с процессами деформирования и разрушения, а также внедрения результатов научно-исследовательских и научно-изыскательских работ в области строительной</p>

строительной механики в практику ПК-3	механики в практику	работ в области строительной механики в практику	работ в области строительной механики в практику	механики в практику
---	---------------------	--	--	---------------------

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины)	Всего часов	Компетенции			Сумма компетенций
		ОПК-1	ОПК-2	ОПК-5	
Основные понятия. Внешние и внутренние силы. Метод сечений.	2	+	+	+	3
Центральное растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов.	2	+	+	+	3
Геометрические характеристики плоских сечений	2	+	+	+	3
Поперечный изгиб прямого бруса.	2	+	+	+	3
Сдвиг, кручение.	2	+	+	+	3
Элементы оптимального проектирования простейших систем.	2	+	+	+	3
Расчеты плоских и пространственных брусьев	2	+	+	+	3

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины)	Всего часов	Компетенции			Сумма компетенций
		ПК-1	ПК-2	ПК-3	
Основные понятия. Внешние и внутренние силы. Метод сечений.	2	+	+	+	3
Центральное растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов.	2	+	+	+	3
Геометрические характеристики плоских сечений	2	+	+	+	3
Поперечный изгиб прямого бруса.	2	+	+	+	3
Сдвиг, кручение.	2	+	+	+	3
Элементы оптимального проектирования простейших систем.	2	+	+	+	3
Расчеты плоских и пространственных брусьев	2	+	+	+	3

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. Взаимодействие конструкций с основаниями.
2. Ударные воздействия и устойчивость при ударном воздействии.
3. Устойчивость стержня при изгибе как классическая задача.
4. Потеря устойчивости конструктивных элементов, примеры, и последствия.

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 чёткое, 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 итоговую аттестацию

Оценивание осуществляется собеседованием с аспирантом.

ОЦЕНКА	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ НА ЗАЧЕТЕ
«ЗАЧТЕНО»	<p>На высоком уровне владеет 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; современными методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями, используемыми в соответствующей профессиональной области; методами решения профессиональных задач в образовательных организациях высшего образования; общественных и государственных организациях строительной индустрии; умеет всесторонне 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; в полном объеме умеет осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования в соответствующей профессиональной области; на высоком уровне знает основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области; отлично знает основы научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области; в полном объеме знает комплекс междисциплинарных и теоретических аспектов современных методов расчета строительных конструкций.</p>
«НЕ ЗАЧТЕНО»	<p>Слабо владеет 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; современными методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями, используемыми в соответствующей профессиональной области; методами решения профессиональных задач в образовательных организациях высшего образования, общественных и государственных организациях строительной индустрии; поверхностно 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; осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования в соответствующей профессиональной области; плохо знает основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области; основы научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области; комплекс междисциплинарных и теоретических аспектов современных методов расчета строительных конструкций</p>