МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И. Т. ТРУБИЛИНА»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан архитектурностроительного факультета доцент Д.Г. Серый Архитектурностроительного строительного образования доцент Д.Г. Серый Факультет

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Направление **08.06.01** Техника и технологии строительства

Направленность Строительные конструкции, здания и сооружения

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения Очная, заочная

Краснодар 2022 Рабочая программа дисциплины «Численное моделирование и расчет строительных конструкций» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 873 (ред. от 30.04.2015г.) зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 20.08.2014 г. № 33710

Автор:

Профессор, доктор технических наук

Г. В. Дегтярев

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Строительного производства» от 25.04.2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

_ Г. В. Дегтярев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 17.05.2022 г., протокол № 10.

Председатель методической комиссии кандидат педагогических наук, доцент

Г. С. Молотков

Руководитель основной профессиональной образовательной программы доктор технических наук, профессор

Г. В. Дегтярёв

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций» является научная подготовка специалистов в области проектирования зданий и сооружений. Изучение цифровых технологий, новых подходов в архитектурно-строительном проектировании.

Задачи

– научиться применять цифровые технологии при исследовании строительных конструкций

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 08.06.01 «Техника и технологии строительства».

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- ОПК-1 Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.
- ОПК-2 Владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.
- ОПК-3 Способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав.
- ОПК-4 Способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов.
- ОПК-5 Способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций.
- ОПК-6 Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства.
- ОПК-7 Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области строительства.
- ПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и движения людских потоков, технологических

процессов, протекающих в здании и в природной среде, окружающей и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенических условий, экологической безопасности;

- ПК-2 Владение культурой научного исследования в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и движения людских потоков, технологических процессов, протекающих в здании и в природной среде, окружающей и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенических условий, экологической безопасности;
- ПК-3 Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительной физики, направленной на развитие теоретических основ строительно-акустических методов и средств, поиск рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энерго- и ресурсосбережение, создание комфортных условий для людей, с учетом соблюдения авторских прав;
- УК-1 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-2 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-3 Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
- УК-5 Способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.
- УК-6 Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций» является дисциплиной вариативной части ОП подготовки обучающихся по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность «Строительные конструкции, здания и сооружения».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Deserve verse estate es	Объем, часов			
Виды учебной работы	Очная	Заочная		
Контактная работа	33	17		
в том числе:				
– аудиторная по видам учебных занятий	32	16		
— лекции	12	8		
практические	-			
лабораторные	-			
– семинарские	20	8		
— ВнКР	1	1		
—зачет	1	1		
— экзамен	-	-		
– защита курсовых работ (проектов)	-	-		
Самостоятельная работа в том числе:	75	91		
курсовая работа (проект)	-			
прочие виды самостоятельной работы	-			
— контроль	-			
Итого по дисциплине	108	108		

5 Содержание дисциплины По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет в 4 семестре. Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ Тема.	руемые	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
п/п	Основные вопросы.	Формируемы компетенции	Сем	Лекции	Семинарские занятия	Самостоятель ная работа
1	Тема 1. Создание компьютерной модели нового здания, несущей в себе все сведения о будущем объекте и являющейся инструментом контроля за его жизненным циклом.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1	4	2	2	12
2	Тема 2. Основные	ПК-2	4	2	2	12

No	Тема.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
п/п Основные вопросы.	Формируемы компетенции Семестр	Сем	Лекции	Семинарские занятия	Самостоятель ная работа	
	аспекты современных цифровых технологий в строительстве.	ПК-3 УК-1 УК-2				
3	Тема 3. Прогресс информационных технологий в строительстве.	УК-3 УК-5 УК-6	4	2	4	13
4	Тема 4. Нагрузки и воздействия на здание и сооружения в процессе их жизненного цикла.		4	2	4	13
5	Тема 5. Создание адекватных чертежей и моделей существующего объекта с помощью лазерных установок.		4	2	4	12
6	Тема 6. Метод инструментального мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений.		4	2	4	13
Итого				12	20	75

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

	Содержание и стр		дисц			*					
№	Тема.	Формируемые компетенции	руемые	руемые генции	естр	самостоя	учебной работы, ятельную работу рудоемкость (в ч	у студентов			
п/п	Основные вопросы.	Формиј	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Самостоятель ная работа					
1	Тема 1. Создание компьютерной модели нового здания, несущей в себе все сведения о будущем объекте и являющейся инструментом контроля за его жизненным циклом.		4	2	2	15					
2	Тема 2. Основные аспекты современных цифровых технологий в строительстве.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 УК-6	4	2	2	15					
3	Тема 3. Прогресс информационных технологий в строительстве.		ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1	4	1	1	15
4	Тема 4. Нагрузки и воздействия на здание и сооружения в процессе их жизненного цикла.					4	1	1	15		
5	Тема 5. Создание адекватных чертежей и моделей существующего объекта с помощью лазерных установок.					4	1	1	15		
6	Тема 6. Метод инструментального мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений.		4	1	1	16					
	Итого			8	8	91					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Моделирование и расчет железобетонных конструкций здания в программном комплексе STARK ES. Г.В. Дегтярёв, В.Г. Дегтярёв, О.Г. Дегтярёва, Н.В. Коженко, Д.А. Дацьо https://edu.kubsau.ru/file.php/108/1AB_PECHAT_A5_Verstka_Uchebnikpo_STARK_ES_18.04.18-ilovepdf-compressed_417710_v1_.PDF

- 2. Белостоцкий, А.М. Научно-исследовательский центр СтаДиО. 25 лет на фронте численного моделирования / А.М. Белостоцкий, П.А. Акимов // International Journal for Computational Civil and Structural. 2016. Volume 12. Issue 1. P. 8—45.
- 3. Травуш, В.И. Численное моделирование физически нелинейной динамической реакции высотных зданий и при сейсмических воздействиях уровня МРЗ / В.И. Травуш, А.М. Белостоцкий, В.В. Вершинин [и др.] // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2016. Volume 12. Issue 1. P. 117–139.
- 4. Belostosky, A.M. Adaptive Finite Element Models Coupled with Structural Health Monitoring Systems for Unique Buildings /A.M. Belostosky, P.A. Akimov // Procedia Engineering. 2016. Vol. 153. P. 83–88.
- 5. Belostotsky, A.M. Contemporary Problems of Numerical Modelling of Unique Structures and Buildings / A.M. Belostotsky, P.A Akimov., I.N. Afanasyeva, T.B. Kaytukov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2017. Volume 13. Issue 2. P. 9–34

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП		
ОПК-1 – Владением методоло	огией теоретических и экспериментальных исследований в		
области строительства			
1,2	История и философия науки		
1	История науки		
4	Строительные конструкции, здания и сооружения		
1	Основы научно-исследовательской деятельности		
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов		
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений		
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций		
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций		
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные		
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные		
8	Подготовка научно-квалификационной работы		

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам,		
	практикам в процессе освоения ОП		
	(диссертации)		
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
	ой научного исследования в области строительства, в том ших информационно-коммуникационных технологий		
1,2	История и философия науки		
2	Философия науки		
4	Строительные конструкции, здания и сооружения		
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании		
1	Основы научно-исследовательской деятельности		
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов		
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений		
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций		
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций		
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные		
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные		
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)		
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
ОПК-3 – Способностью соблю	одать нормы научной этики и авторских прав		
1,2	История и философия науки		
1	История науки		
4	Строительные конструкции, здания и сооружения		
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании		
1	Основы научно-исследовательской деятельности		
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов		
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений		

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП		
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций		
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций		
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные		
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные		
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)		
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
ОПК-4 – Способностью исследовательского оборудова	к профессиональной эксплуатации современного ния и приборов		
7 137			
1,2	История и философия науки		
1	История науки		
4	Строительные конструкции, здания и сооружения		
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов		
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений		
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций		
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций		
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные		
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные		
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)		
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
ОПК-5 – Способностью пропредставлять их в виде научны	фессионально излагать результаты своих исследований и		
1,2	История и философия науки		
1	История науки		
4	Строительные конструкции, здания и сооружения		

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	разработке новых методов исследования и их применению в ледовательской деятельности в области строительства
1,2	История и философия науки
2	Философия науки
4	Строительные конструкции, здания и сооружения
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП		
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
8	Представление научного доклада об основных результа подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
•	изовать работу исследовательского коллектива в области		
строительства			
1,2	История и философия науки		
2	Философия науки		
4	Строительные конструкции, здания и сооружения		
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов		
4	Перспективы использования цифровых технологий при		
	анализе эффективности проектных решений		
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций		
	Цифровые технологии в исследовании строительных		
4	конструкций		
2.4	По получению профессиональных умений и опыта		
2,4	профессиональной деятельности		
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные		
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные		
8	Подготовка научно-квалификационной работы		
0	(диссертации) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
8			
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
ПК-1 – Владение методологие	й теоретических и экспериментальных исследований в		
области строительных кон-стр на поиск рациональных форм, условий их размещения в заст технологических процессов, п	рукций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из ройке, деятельности людей и движения людских потоков, ротекающих в здании и в природной среде, окружающей и векты, санитарно-гигиенических условий, экологической		
4	Строительные конструкции, здания и сооружения		
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов		
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений		
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций		
4	Цифровые технологии в исследовании строительных		
2,4	конструкций По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
4	Динамика и устойчивость зданий и сооружений
3	Технология возведения зданий и специальных сооружений

ПК-2 – Владение культурой научного исследования в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и движения людских потоков, технологических процессов, протекающих в здании и в природной среде, окружающей и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенических условий, экологической безопасности

4	Строительные конструкции, здания и сооружения
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

ПК-3 — Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительной физики, направленной на развитие теоретиче-ских основ строительно-акустических методов и средств, поиск рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, направленных на повышение эффективности капита-ловложений, энерго- и ресурсосбережение, создание комфортных условий для людей, с учетом соблюде-ния авторских прав

4	Строительные конструкции, здания и сооружения
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-1 – Способность к критиче	ескому анализу и оценке современных научных достижений,
генерированию новых идей причисле в междисциплинарных с	ри решении исследовательских и практических задач, в том областях
1,2	История и философия науки
1	История науки
4	Строительные конструкции, здания и сооружения
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-2 – Способность проекти	ровать и осуществлять комплексные исследования, в том
числе междисциплинарные, н	а основе целостного системного научного мировоззрения с
использованием знаний в обла	сти истории и философии науки
1,2	История и философия науки
1	История науки
1	
2	Философия науки
	Философия науки Строительные конструкции, здания и сооружения
2	1 ,

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП			
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений			
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций			
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций			
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные			
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные			
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)			
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)			
	ь в работе российских и международных исследовательских			
коллективов по решению науч	ных и научно-образовательных задач			
1,2	Иностранный язык			
1,2	История и философия науки			
1	История науки			
4	Строительные конструкции, здания и сооружения			
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и			
	образовании			
1	Основы научно-исследовательской деятельности			
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов			
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений			
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций			
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций			
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные			
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные			
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)			
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы			

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
	(диссертации)
УК-5 – Способность следоват	гь этическим нормам в профессиональной деятельности
1,2	История и философия науки
1	История науки
2	Философия науки
4	Строительные конструкции, здания и сооружения
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Основы педагогики и психологии
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-6 — Способность планир личностного развития	оовать и решать задачи собственного профессионального и
1,2	Иностранный язык
1,2	История и философия науки
2	Философия науки
4	Строительные конструкции, здания и сооружения
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП		
3	Основы педагогики и психологии		
1	Основы научно-исследовательской деятельности		
4	Методы анализа эффективности инновационных проекто		
4	Перспективы использования цифровых технологий при анализе эффективности проектных решений		
4	Численное моделирование и расчет строительных конструкций		
4	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций		
3	Планирование развития карьеры и личности		
3	Самоменеджмент. Управление временем		
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)		
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные		
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные		
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)		
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые		Уровень	освоения		
результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство

ОПК-1 – Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в					
области строи					
Знать:		Неполные	Сформирован		Реферат
современные	большей части	знания о	ные, глубокие	цели	
инженерные	программного	программном	знания	изучаемого	Контрольные
методики	материала.	материале.	материала, но	-	работы
проведения			содержащие	Демонстраци	
эксперименто	Не владение	Значительные	отдельные	я знаний.	Зачет
В,	методологией	затруднения	пробелы.		
программные	теоретических	во владении		Знание	
продукты для	И	методологией	Свободное	стандартов в	
анализа	эксперимента	теоретических	владение	строительств	
эксперимента	льных	И	методологией	e.	
льных	исследований	эксперимента	теоретических		
данных,	в области	льных	И	Владение	
перечень	строительства	исследований	экспериментал	методологией	
современных		в области	ьных	теоретически	
измерительны		строительства	исследований	х и	
х комплексов,			в области	эксперимента	
датчиков и			строительства	льных	
способы				исследований	
передачи				в области	
данных.				строительств	
				a	
Уметь:					
подбирать и				Выполнение	
конструироват				соответствую	
Ь				щих заданий.	
измерительно					
e					
оборудование					
к различным					
техническим					
объектам,					
считывать					
полученную					
информацию					
передавать					
различными					
способами на					
ПЭВМ и					
другим					

Пиомуческого	Уровень освоения						
Планируемые результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство		
освоения	рительно (минимальн ый)	тельно					
ных источниках и научной литературе, логикой научного исследования, применением современного измерительног о оборудования для контроля							

П					
Планируемые результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство
различных параметров технологическ их процессов в строительстве, современным специализиро ванным ПО для обработки эксперимента льных					
		-	 сследования в ционно-коммун	_	тельства, в том
Знать: поликонцепту альные подходы в современных направлениях исследований в области строительства. Уметь: определять основные нормы профессионал ьных коммуникаци	Не знание большей части программного материала. Не владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использование м новейших информацион но-коммуникацио нных технологий	Неполные знания о программном материале. Значительные затруднения во владении культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использовани ем новейших	Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы. Свободное владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использование м новейших информационно-коммуникацио нных технологий	Понимание цели изучаемого материала. Демонстраци я знаний. Знание стандартов в строительстве . Владение культурой научного исследования в области строительства , в том числе с	Реферат Контрольные работы Зачет

	Уровень освоения				
Планируемые	Неудовлетво	1 1 1 1 1 1 1	T		
результаты	рительно	Удовлетвори	Хорошо	Отлично	Оценочное
освоения	(минимальн	тельно	(средний)	(высокий)	средство
компетенции	ый)	(пороговый)	(среднии)	(высокии)	
	DIH)				
Владеть:					
технологией					
проектирован					
ия и расчета					
зданий и					
сооружений,					
планирования					
строительного					
процесса.					
_	обность соблю:	цать нормы наv	і чной этики и ав	торских прав	
Знать:		Неполные	Сформированн		Реферат
	большей части		ые, глубокие		-т-г
_	программного		1	изучаемого	Контрольные
*	материала.	материале.		материала.	работы
авторских	marephana.	татерпале.	-	Демонстраци	риссты
_	Не владение	Значительные	*	я знаний.	Зачет
научной		затруднения	пробелы.	n Gildillill.	<i>5a</i> 161
этики.	соблюдать	во владении	_	Знание	
				стандартов в	
	пормы научной этики			строительстве	
	и авторских		способностью	строительстве	
	прав	научной этики		•	
1	-	и авторских		Владение	
знания при подготовке		прав	научной этики		
публикаций и		прав	1 -	ю соблюдать	
патентовании					
изобретений			прав	нормы	
изооретении				научной	
Виологи.				этики и	
Владеть:				авторских	
способностью соблюдать				прав	
* *				Выполнение	
нормы					
научной этики				соответствую	
и авторских				щих заданий.	
прав ОП. ОПК-4 –	Способность	у профас	сиональной г		CODDAMAILLODO
				эксплуатации	современного
Знать: основы	ского оборудов	ания и приоорс Неполные	ов Сформированн	Пошимания	Реферат
	пе знание большей части		ые, глубокие		теферат
тензометричес		программном		цели изучаемого	Контрольные
_				материала.	работы
	материала.	материале.		_	раооты
измерительно-	На впочения	311011111110111 111 10	_	Демонстраци	Запат
1 1		Значительные	отдельные	я знаний.	Зачет
ных систем и		затруднения	пробелы.	211011112	
тахеометров	K	во владении		Знание	
	профессионал	способностью	Свооодное	стандартов в	

	Уровень освоения				
Планируемые	Неудовлетво				Owawawwaa
результаты освоения	рительно	Удовлетвори	Хорошо	Отлично	Оценочное
	(минимальн	тельно	(средний)	(высокий)	средство
компетенции	ый)	(пороговый)		,	
	/				
Уметь:	ьной	к	владение	строительстве	
выполнять	эксплуатации	профессионал	способностью	•	
оценку	современного	ьной	К		
технического	исследователь	эксплуатации	профессиональ	Владение	
состояния	ского	современного	ной	способностью	
строительных	оборудования	исследователь	эксплуатации	К	
конструкций,	и приборов	ского	современного	профессионал	
при		оборудования	исследователь	ьной	
использовани		и приборов	ского	эксплуатации	
и различных			оборудования	современного	
методик.			и приборов	исследовател	
				ьского	
Владеть:				оборудования	
приемами				и приборов	
оценки					
напряженно-				Выполнение	
деформирован				соответствую	
ного				щих заданий.	
состояния					
строительных					
конструкций и					
грунтов					
основания					
зданий и					
сооружений					
по					
результатам					
статических и					
динамических					
испытаний с					
применением					
со-временного					
исследователь					
ского					
оборудования.					
			излагать резул	ьтаты своих и	сследований и
			и презентаций		
Знать:		Неполные	Сформированн		Реферат
	большей части		ые, глубокие		
-	программного			изучаемого	Контрольные
•	материала.	материале.	_ ·	материала.	работы
исследования,			содержащие	Демонстраци	
требования к			отдельные	я знаний.	Зачет
* *	способностью	1 0	пробелы.		
	профессионал			Знание	
еского списка	ьно излагать	способностью	Свободное	стандартов в	

		Vnobeul	освоения		
Планируемые	11	э ровспь	Совосния		
результаты	Неудовлетво	Удовлетвори	77		Оценочное
освоения	рительно	тельно	Хорошо	Отлично	средство
компетенции	(минимальн	(пороговый)	(средний)	(высокий)	
	ый)	(Heperezzii)			
и ссылок в	результаты	профессионал	владение	строительстве	
исследовании,	своих	ьно излагать	способностью		
требования к	исследований	результаты	профессиональ		
*	И	своих		Владение	
*	представлять	исследований		способностью	
_	их в виде		1 0	профессионал	
				ьно излагать	
-	публикаций и	_	и представлять		
	_	научных	-	своих	
журналы по	*	публикаций и		исследований	
данной		презентаций	публикаций и		
научной		1	•	представлять	
специальност			-	их в виде	
и.				научных	
				лубликаций и	
Уметь:				презентаций	
обосновать				1 ,	
актуальность,				Выполнение	
новизну,				соответствую	
теоретическу				щих заданий.	
ю и				, , , ,	
практическую					
значимость					
собственного					
исследования,					
определять					
методологию					
исследования,					
уметь делать					
выводы из					
проведенного					
исследования					
и определять					
перспективы					
дальнейшей					
работы, уметь					
анализировать					
собранный					
эмпирический					
материал и					
делать					
достоверные					
выводы,					
писать и					
оформлять					
научные					

		V			
Планируемые		у ровень	освоения		
результаты	Неудовлетво	Удовлетвори			Оценочное
освоения	рительно	_	Хорошо	Отлично	средство
компетенции	(минимальн	тельно	(средний)	(высокий)	ородотво
компетенции	ый)	(пороговый)	,	, ,	
		<u> </u>	Г	<u> </u>	
статьи.					
Владеть:					
научным					
стилем					
изложения					
собственной					
концепции.					
	собность к раз	работке новых	методов иссле	едования и их	применению в
			деятельности в	области строит	
Знать:	Не знание	Неполные	Сформированн	Понимание	Реферат
современное	большей части	знания о	ые, глубокие	цели	-
состояние	программного	программном	знания	изучаемого	Контрольные
отечественны	материала.	материале.	материала, но	материала.	работы
х и	1	1	-	Демонстраци	1
зарубежных	Не владение	Значительные	отдельные	я знаний.	Зачет
	способностью	затруднения	пробелы.		
расчета вновь				Знание	
*		способностью	Свободное	стандартов в	
восстанавлива		к разработке		строительстве	
емых и	исследования		способностью		
усиливаемых	и их	методов	к разработке		
строительных	применению в	исследования	новых методов	Владение	
_	самостоятельн		исследования		
	ой научно-	применению в	и их	к разработке	
Уметь:	исследователь	самостоятель	применению в	новых	
применять	ской	ной научно-	самостоятельн	методов	
эффективные	деятельности	исследователь	ой научно-	исследования	
методы	в области	ской	исследователь	и их	
расчета	строительства	деятельности	ской	применению	
строительных		в области	деятельности в	В	
конструкций и		строительства	области	самостоятель	
грунтов			строительства	ной научно-	
оснований				исследовател	
зданий и				ьской	
сооружений.				деятельности	
				в области	
Владеть:				строительства	
способностью				Выполнение	
к разработке				соответствую	
новых				щих заданий.	
эффективных					
методов					
расчета					
конструкций и					
грунтов					
- 17 02		l	l	1	

Планируемые результаты освоения освоения компетенции Неудовлетво рительно компетенции ий) Удовлетвори тельно (пороговый) Тельно (пороговый) Корошо (средний) Оценов средси	
результаты освоения компетенции (минимальн (пороговый) Хорошо (средний) Отлично (высокий) Оценов Средс	
оснований	
ВНОВЬ	
возводимых,	
восстанавлива	
емых и	
усиливаемых	
зданий и	
сооружений.	
ОПК-7 – Готовность организовать работу исследовательского коллектива в об	оласти
строительства	
Знать: Не знание Неполные Сформированн Понимание Реферат	1
актуальность большей части знания о ые, глубокие цели	
и научную программного программном знания изучаемого Контрол	іьные
новизну материала. материала. материала, номатериала. работы	
эксперимента содержащие Демонстраци	
льных Не владение Значительные отдельные я знаний. Зачет	
исследований, готовностью затруднения пробелы.	
объем и организовать во владении Знание	
достоверность работу готовностью Свободное стандартов в	
полученной исследователь организовать владение строительстве	
информации ского работу готовностью .	
коллектива в исследователь организовать	
Уметь: области ского работу Владение	
руководить строительства коллектива в исследователь готовностью	
подключение области ского организовать	
м первичных строительства коллектива вработу области исследовател	
измеряемых строительства ьского коллектива в	
настройкой области	
информацион строительства	
но-	
измерительны Выполнение	
х систем.	
щих заданий.	
Владеть:	
способностью	
обобщения	
результатов	
эксперимента	
льных	
исследований.	

ПК-1 — Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и движения людских потоков,

Планируемые					
результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство

технологических процессов, протекающих в здании и в природной среде, окружающей и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенических условий, экологической безопасности

безопасности	1	,	1	,	
Знать:	Не знание	Неполные	Сформированн	Понимание	Реферат
технологическ	большей части	знания о	ые, глубокие	цели	
ие процессы	программного	программном	знания	изучаемого	Контрольные
протекающих	материала.	материале.	материала, но	материала.	работы
в зданиях и			содержащие	Демонстраци	
природной	Не владение	Значительные	отдельные	я знаний.	Зачет
среде.	методологией	затруднения	пробелы.		
	теоретических	во владение		Знание	
Уметь:	И	методологией	Свободное	стандартов в	
рассчитывать	эксперимента	теоретических	владение	строительстве	
или	льных	И	методологией		
эксперимента	исследований	эксперимента	теоретических		
льно	в области	ЛЬНЫХ	И	Владение	
определять	строительных		-	методологией	
характеристик	конструкций,	в области	ьных	теоретически	
И		•	исследований		
конструкций.	сооружений и	конструкций,	в области	эксперимента	
			строительных		
Владеть:	комплексов,	сооружений и	конструкций,	исследований	
навыками	направленных	их	зданий,	в области	
проводить			сооружений и	-	
основной	рациональных	направленных	их комплексов,	конструкций,	
комплекс	форм,	на поиск	направленных	зданий,	
измерений	i* * I	рациональных	на поиск	сооружений и	
различных			рациональных	их	
характеристик	помещений и	размеров	форм,	комплексов,	
;			_	направленны	
математическ	ограждений	помещений и	зданий,	х на поиск	
им аппаратом,			помещений и	-	
с помощью		•	их ограждений	х форм,	
	размещения в			размеров	
определяются	застройке,	условий их	-	зданий,	
рациональных		размещения в	*	помещений и	
форм,	людей и	застройке,	застройке,	ИХ	
размеров	движения			ограждений	
зданий.	людских	людей и	людей и	исходя из	
	потоков,	движения	движения	условий их	
	технологическ			размещения в	
	их процессов,	потоков,	*	застройке,	
	протекающих	технологичес	технологическ		
	в здании и в	ких	их процессов,	людей и	
		процессов,	*	движения	
	среде,	протекающих	в здании и в	людских	

Планируемые		Уровень освоения					
результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство		
	и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенических условий, экологической	среде, окружающей и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенически	среде, окружающей и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенических	процессов, протекающих в здании и в природной среде, окружающей			
ПК-2 — Владен	I ние культурой н	<u> </u> научного исслед		безопасности ти строительны	х конструкций,		

ПК-2 — Владение культурой научного исследования в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и движения людских потоков, технологических процессов, протекающих в здании и в природной среде, окружающей и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенических условий, экологической безопасности

Знать:	Не знание	Неполные	Сформированн	Понимание	Реферат
поликонцепту	большей части	знания о	ые, глубокие	цели	
альные	программного	программном	знания	изучаемого	Контрольные
подходы в	материала.	материале.	материала, но	материала.	работы
современных			содержащие	Демонстраци	
направлениях	Не владение	Значительные	отдельные	я знаний.	Зачет
исследований	культурой	затруднения	пробелы.		
в области	научного	во владение		Знание	
строительства.	исследования	культурой	Свободное	стандартов в	
	в области	научного	владение	строительстве	
Уметь:	строительных	исследования	культурой		
определять	конструкций,	в области	научного		
основные	зданий,	строительных	исследования в	Владение	
нормы	сооружений и	конструкций,	области	культурой	
профессионал	их	зданий,	строительных	научного	
ьных	комплексов,	сооружений и	конструкций,	исследования	
коммуникаци	направленных	их	зданий,	в области	
й.	на поиск	комплексов,	сооружений и	строительных	
Разрабатывать	рациональных	направленных	их комплексов,	конструкций,	
и выпускать	форм,	на поиск	направленных	зданий,	
техническую	размеров	рациональных	на поиск	сооружений и	
проектную и	зданий,	форм,	рациональных	ИХ	

Планируемые					
результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство
moE ovvvno		# 0 D X 6 # 0 D	hans	**************************************	
ř ,	помещений и	-		комплексов,	
документацию		зданий,	-	направленны	
, в том числе	-	помещений и	· ·	х на поиск	
на средства			*	рациональны	
-	*	-	их ограждений	1 1	
	размещения в			размеров	
-	· ·	ř	-	зданий,	
-		†	размещения в	помещений и	
		1 /	1 /	ИХ	
				ограждений	
		людей и		исходя из	
ия и расчета	потоков,	движения	движения	условий их	
	технологическ	людских		размещения в	
сооружений,	их процессов,	потоков,	потоков,	застройке,	
планирования	протекающих	технологичес	технологическ	деятельности	
строительного	в здании и в	ких	их процессов,	людей и	
процесса.	природной	процессов,	протекающих	движения	
	среде,	протекающих	в здании и в	людских	
	окружающей	в здании и в	природной	потоков,	
	и вмещающей	природной	среде,	технологичес	
	строительные	среде,	окружающей и	ких	
	объекты,	окружающей	вмещающей	процессов,	
	санитарно-	и вмещающей	строительные	протекающих	
	гигиенических	строительные	объекты,	в здании и в	
	условий,	объекты,	санитарно-	природной	
	экологической	санитарно-	гигиенических	среде,	
	безопасности	гигиенически	условий,	окружающей	
		х условий,	экологической	и вмещающей	
		экологическо	безопасности	строительные	
		й		объекты,	
		безопасности		санитарно-	
				гигиенически	
				х условий,	
				экологическо	
				й	
				безопасности	
ПК-3 – Спосо	обностью к раз	работке новых	методов иссле		применению в

ПК-3 — Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительной физики, направленной на развитие теоретических основ строительно-акустических методов и средств, поиск рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энерго- и ресурсосбережение, создание комфортных условий для людей, с учетом соблюдения авторских прав

Знать:	Не знание Неп	полные Сформированн	Понимание	Реферат
принципы	большей части знан	ния о ые, глубокие	цели	
построения	программного прог	граммном знания	изучаемого	Контрольные

П					
Планируемые	Неудовлетво	-	освоения		Owawayyyaa
результаты	рительно	Удовлетвори	Хорошо	Отлично	Оценочное
освоения	(минимальн	тельно	(средний)	(высокий)	средство
компетенции	ый)	(пороговый)	(Фредини)	(BBIGGRAIII)	
			l		
научного	материала.	материале.	материала, но	материала.	работы
исследования			содержащие	Демонстраци	
В	Не владение	Значительные	отдельные	я знаний.	Зачет
соответствую	способностью	затруднения в	пробелы.		
щей области	к разработке	способности к		Знание	
наук,	новых	разработке	Свободное	стандартов в	
требования к	методов	новых	владение	строительстве	
оформлению	исследования	методов	способностью	•	
библиографич	и их	исследования	к разработке		
еского списка	применению в	и их	новых методов	Владение	
и ссылок в	самостоятельн	применению в	исследования		
исследовании			и их	к разработке	
	исследователь	•	применению в		
Уметь:	ской	исследователь	самостоятельн	методов	
обосновать	деятельности	ской	ой научно-	исследования	
актуальность,	в области	деятельности	исследователь	и их	
новизну,	строительной	в области	ской	применению	
теоретическу	физики,	строительной	деятельности в	В	
ю и	направленной	физики,	области	самостоятель	
практическую	на развитие	направленной	строительной	ной научно-	
значимость	теоретических			исследовател	
собственного	основ	теоретических	направленной	ьской	
исследования,	строительно-	основ	на развитие	деятельности	
определять	акустических	строительно-	теоретических	в области	
методологию	методов и	акустических	основ	строительной	
исследования,	средств, поиск	методов и	строительно-	физики,	
уметь делать	рациональных	средств,	акустических	направленной	
выводы из	объемно-	поиск	методов и	на развитие	
проведенного	_	r -	средств, поиск	-	
			рациональных	х основ	
и определять	конструктивн		объемно-	строительно-	
	ых решений		планировочны	акустических	
		конструктивн		методов и	
			конструктивны		
_	направленных		х решений	поиск	
_	на повышение			рациональны	
-		_	сооружений,		
-			направленных	-	
делать			на повышение		
-	ений, энерго-		эффективности		
выводы,			капиталовложе	-	
отстаивать		ений, энерго-	ний, энерго- и		
•	жение,	И	ресурсосбереж	- ·	
научную		, ,,	ение, создание	_	
		жение,	1 1	х на	
дискуссии,	условий для	создание	условий для	повышение	

Планируемые					
результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство
по научным	-	F .	учетом соблюдения авторских прав	эффективност и капиталовлож ений, энерго-и ресурсосбере жение, создание комфортных условий для людей, с учетом соблюдения авторских прав	
терминологич еским аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции	SHOCKLY KRIMTHI	нескому значил	/ H OHEHVE CORNS	еменных научнь	и постижений

УК-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

Знать:	Не знание	Неполные	Сформированн	Понимание	Реферат
основные	большей части	знания о	ые, глубокие	цели	
технические и	программного	программном	знания	изучаемого	Контрольные
физические	материала.	материале.	материала, но	материала.	работы
законы,			содержащие	Демонстраци	
правила	Не владение	Значительные	отдельные	я знаний.	Зачет
проведения	способностью	затруднения	пробелы.		
эксперимента	К	во владении		Знание	
льных	критическому	способностью	Свободное	стандартов в	
исследований;	анализу и	К	владение	строительстве	
научные	оценке	критическому	способностью		
школы по	современных	анализу и	К		
теме	научных	оценке	критическому	Владение	
исследований	достижений,	современных	анализу и	способностью	
и ученых-	генерировани	научных	оценке	К	
классиков;	ю новых идей	достижений,	современных	критическому	

П					
Планируемые результаты	Неудовлетво		освоения		Оценочное
освоения	рительно	Удовлетвори	Хорошо	Отлично	средство
компетенции	(минимальн	тельно	(средний)	(высокий)	средство
компетенции	ый)	(пороговый)		,	
	при решении	генерировани	научных	анализу и	
й уровень	исследователь	ю новых идей	достижений,	оценке	
ľ '		при решении		современных	
	-		ю новых идей	•	
исследований,	· ·			достижений,	
7 1		-	исследователь		
-	междисципли			ю новых идей	
-	нарных		-	при решении	
				исследовател	
существующи		нарных		ьских и	
е технологии		областях	междисциплин	*	
строительного			арных	задач, в том	
производства			областях	числе в	
не только в				междисципли	
России, но и				нарных областях	
за рубежом.				ооластях	
Уметь:					
анализировать					
опубликованн					
ые научные					
работы по					
теме					
исследований;					
обнаруживать					
при					
конструирова					
нии					
проблемные					
места и					
предлагать					
свои способы					
решения,					
которые					
можно осуществить					
сейчас или в					
ближайшем					
будущем; в					
отчетах по					
НИР показать					
оригинальнос					
ть подходов,					
новизну; дать					
решения,					
удачно					

П	Уровень освоения					
Планируемые результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство	
связанные с						
другими						
отраслями						
знаний, что						
говорит о						
широком						
кругозоре и						
достаточной						
компетенции						
в смежных						
областях						
знаний.						
Владеть:						
способностью						
открыто						
высказывать						
идеи по						
оптимальному						
решению						
поставленных						
задач,						
отстаивать						
собственную						
точку зрения						
на научных						
конференциях						
, проявлять ее						
в своих						
публикациях;						
математическ						
им ап-паратом						
достаточным						
для анализа						
современных						
научных						
достижений.						
					едования, в том	
числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с						
	использованием знаний в области истории и философии науки					
		Неполные	Сформированн		Реферат	
	большей части программного		ые, глубокие	цели изучаемого	Контрольные	
проонемы	шьограммного	программном	книния	изучаемого	т контрольные	

 Знать:
 Не знание современные современные проблемы программного программного программном строительного материала.
 Сформированн Понимание изучаемого на изучаемого контрольные материала, но материала.
 Реферат изучаемого контрольные на изучаемого контрольные работы изучаемого контрольные изучаемого контрольные производства
 Контрольные работы изучаемого контрольные работы изучаемого контрольные изучаемого контрольн

Планируемые		Уровень	освоения		
результаты	Неудовлетво	Удовлетвори			Оценочное
освоения	рительно	тельно	Хорошо	Отлично	средство
компетенции	(минимальн	(пороговый)	(средний)	(высокий)	•
	ый)	(пороговыи)			
пределами,	способностью	затруднения	пробелы.		
1 *	проектировать	1 **	-	Знание	
этапы истории		способностью		стандартов в	
_		проектироват	владение	строительстве	
	_		способностью		
области	исследования,	осуществлять	проектировать		
строительства		комплексные	И	Владение	
; ученых,	междисципли	исследования,	осуществлять	способностью	
вносивших	нарные, на		комплексные	проектироват	
значительный	_		исследования,	ь и	
		нарные, на	-	осуществлять	
развитие		основе	междисциплин	_	
области	научного	целостного	арные, на	исследования	
строительства	мировоззрени	системного	основе	, в том числе	
; о логике	я с	научного	целостного	междисципли	
предикатов и	использование	мировоззрени	системного	нарные, на	
логических	м знаний в	я с	научного	основе	
высказывания	области	использовани	мировоззрения	целостного	
x.	истории и	ем знаний в	c	системного	
	философии	области	использование	научного	
Уметь:	науки	истории и	м знаний в	мировоззрени	
предлагать		философии	области	я с	
комплексные		науки	истории и	использовани	
решения			философии	ем знаний в	
проблем			науки	области	
производства,				истории и	
логически				философии	
мыслить;				науки	
видеть место					
своего					
частного					
решения в					
общей					
системе.					
Владеть:					
широтой					
взглядов на					
комплексные					
проблемы.					
	ность участвова	ть в работе рос	сийских и межд	ународных исс	педовательских
			образовательны		. ,
Знать:		Неполные	Сформированн		Реферат
	большей части		ые, глубокие		1 1
-	программного		знания	изучаемого	Контрольные
ые		материале.		материала.	работы

		Vnopour	OOD OOTHING		
Планируемые	***	у ровень	освоения	<u> </u>	
результаты	Неудовлетво	Удовлетвори			Оценочное
освоения	рительно	тельно	Хорошо	Отлично	средство
компетенции	(минимальн	(пороговый)	(средний)	(высокий)	_
	ый)	(пороговыи)			
TOVILO HOPPHI	T	T	содержащие	Помонотрони	
технологии;	Ца вначания	2,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	_	Демонстраци я знаний.	Зачет
-			отдельные	я знании.	Sager
		затруднения	пробелы.	2	
_	участвовать в			Знание	
I'	1	готовностью	Свободное	стандартов в	
	российских и	F		строительстве	
*	1	работе	готовностью	•	
,		российских и	I -		
	исследователь	международн	работе	Владение	
образования	ских	ых	российских и	готовностью	
	коллективов	исследователь	международны	T	
Уметь:	по решению	ских	X	работе	
принимать	научных и	коллективов	исследователь	российских и	
участие в	научно-	по решению	ских	международн	
международн	образовательн	научных и	коллективов	ых	
		научно-	по решению	исследовател	
конференциях		образовательн	научных и	ьских	
, участвовать		ых задач	научно-	коллективов	
в научных			образовательн	по решению	
дискуссиях и			ых задач	научных и	
быть			, ,	научно-	
модератором.				образователь	
,,,,				ных задач	
Владеть:					
правильной					
русской					
речью,					
инженерно-					
строительной					
И					
образовательн					
образовательн					
терминология					
ми.					
	<u> </u>	і Ъ этическим но	<u> </u> рмам в професс	і :иональной леят	ельности
Знать:		Неполные	Сформированн		Реферат
	большей части		ые, глубокие		1 1
	программного			изучаемого	Контрольные
-		материале.		материала.	работы
производстве,			_	Демонстраци	1
в	Не владение	Значительные	отдельные	я знаний.	Зачет
	способностью		пробелы.	or Silwillilli.	34 101
•		во владении	_	Знание	
			Свободное	стандартов в	
1			владение	строительстве	
	-	следовать		строительстве	
оощественных	профессионал	этическим	способностью	•	

		Vnoreнь	освоения		
Планируемые	Неудовлетво	r pesens			
результаты	рительно	Удовлетвори	Хорошо	Отлично	Оценочное
освоения	(минимальн	тельно	(средний)	(высокий)	средство
компетенции	ый)	(пороговый)	(средиии)	(BBICORIII)	
	DIII)				
местах.	ьной	нормам в	следовать		
		*	этическим	Владение	
Уметь:		ьной	нормам в	способностью	
выразить		деятельности	профессиональ	следовать	
свою мысль в			ной	этическим	
доступном			деятельности	нормам в	
виде для				профессионал	
подчиненных				ьной	
И				деятельности	
руководителе					
й; проводить					
занятия на					
высоком					
уровне.					
Владеть:					
культурной					
речью и					
способностью					
донести					
информацию					
до					
обучающихся.					
УК-6 – Спосо	обность планир	овать и решат	ь задачи собст	венного профес	ссионального и
личностного р		1	Г .	1	
Знать:		Неполные	Сформированн		Реферат
	большей части		ые, глубокие		
-	программного	* *		изучаемого	Контрольные
-	материала.	материале.	- ·	материала.	работы
мероприятий,	T.T.	n	_ -	Демонстраци	2
			отдельные	я знаний.	Зачет
	способностью	1 * *	пробелы.		
1 1 1	планировать и			Знание	
	решать задачи			стандартов в	
1		планировать и		строительстве	
	профессионал	i [*]		•	
			планировать и		
самостоятельн			решать задачи		
_	±			способностью	
научно-		личностного	профессиональ	-	
практические		развития		и решать	
задачи с			личностного	задачи	
помощью			развития	собственного	
общедоступн				профессионал	
ых				ьного и	
источников				личностного	

		Vnorent	освоения		
Планируемые	Неудовлетво	у ровень			
результаты	рительно	Удовлетвори	Хорошо	Отлично	Оценочное
освоения	-	тельно	лорошо (средний)	(высокий)	средство
компетенции	(минимальн	(пороговый)	(среднии)	(высокии)	
	ый)	, ,			
информации				развития	
(периодическа					
я литература,					
научные					
журналы, сеть					
интернет) и					
делать					
публичные					
доклады о					
результатах					
решения					
решения задач;					
задач, находить					
места					
приложения своих знаний,					
-					
умений и при необходимост					
и оперативно					
пополнять или					
повышать					
свой уровень.					
Владеть:					
способностям					
и изучать					
научную					
литературу по					
выбранной					
теме					
исследований,					
анализировать					
проблемы,					
проводить					
патентный					
поиск и выбор					
нового					
варианта					
решения					
проблемы по					
теме					
исследований,					
читать					
художественн					
ую и научно-					
популярную					

Планируемые		Уровень	освоения		
результаты освоения компетенции	Неудовлетво рительно (минимальн ый)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство
	·		<u>-</u>		
литературу,					
самостоятельн					
о повышать					
свой научный					
И					
профессионал					
ьный уровень.					

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию реферата.

Оценка «**хорошо**» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию.

Оценка «**неудовлетворительно**» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Контрольные (самостоятельные работы)

Критериями оценки контрольных (самостоятельных) работ являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** - выполнены все требования к написанию контрольной: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении

материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема контрольной работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или контрольная работа не представлена вовсе.

Вопросы для зачета по специальности

- 1. Прогресс информационных технологий в строительстве.
- 2. Процессы расчетного обоснования, проектирования и возедения объекта при современной практике строительства.
 - 3. Информационное моделирование зданий.
 - 4. Роль математического моделирования.
 - 5. Здание сейсмической нагрузки.
- 6. Моделирование взаимодействия сооружений с грунтовым основанием с учетом реальных свойств.
- 7. Задачи определения фактических пределов огнестойкости строительных конструкций.
 - 8. Задачи термоупругости.
- 9. Численное моделирование задач аэрогидроупругости в строительстве.
- 10. Проблема мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений.

Критериями оценки зачета являются: знание материала, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса.

Оценка «отлично» - полные ответы на предоставленные вопросы.

Оценка «хорошо» - допущены недочёты при ответе данных вопросов.

Оценка **«удовлетворительно»** - имеются существенные отклонение от правильности или его малое раскрытие ответа.

Оценка **«не удовлетворительно»** - не знание материала, полного отсутствие ответа на данные вопросы.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «**Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций»** проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 - «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация».

Требования к выполнению реферата

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение

определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию реферата.

Оценка «**хорошо**» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию.

Оценка «**неудовлетворительно**» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Рекомендуемая тематика рефератов (презентаций) по курсу:

- 1. История развития цифровых технологий.
- 2. Основные аспекты современных цифровых технологий в строительстве.
- 3. Современные достижения и проблемы математического моделирования напряженно-деформированного состояния, динамики и устойчивости при основных и особых сочетаниях нагрузок и воздействий на значимых этапах жизненного цикла строительного объекта.
- 4. Лазерные установки в строительстве.
- 5. Методы инструментального мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений: геодезические измерения, инженерно-геологические наблюдения состояния грунтового массива основания, измерения нагрузок и деформаций в конструкциях фундамента и надземной части.

Требования к проведению контрольных (самостоятельных) работ

Критериями оценки контрольных (самостоятельных) работ являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию контрольной: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема контрольной работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или контрольная работа не представлена вовсе.

Требования к обучающимся при проведении зачета

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения аспирантов не позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

Критериями оценки экзамена являются: знание материала, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса.

Оценка «отлично» - полные ответы на предоставленные вопросы.

Оценка «хорошо» - допущены недочёты при ответе данных вопросов.

Оценка **«удовлетворительно»** - имеются существенные отклонение от правильности или его малое раскрытие ответа.

Оценка **«не удовлетворительно»** - не знание материала, полного отсутствие ответа на данные вопросы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

- 1. Левин И.Л. Креативные методы архитектурно-пластического моделирования [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Левин И.Л.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 202 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80901.html
- 2. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плешивцев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 443 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/89247.html
- 3. Дворкин Л.И. Структура, состав и свойства минеральных строительных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дворкин Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 424 с.— Режим доступа: [сайт]. http://www.iprbookshop.ru/98470.html
- 4. Белостоцкий, А.М. Научно-исследовательский центр СтаДиО. 25 лет на фронте численного моделирования / А.М. Белостоцкий, П.А. Акимов // International Journal for Computational Civil and Structural. 2016. Volume 12. Issue 1. P. 8—45.

5. Травуш, В.И. Численное моделирование физически нелинейной динамической реакции высотных зданий и при сейсмических воздействиях уровня МРЗ / В.И. Травуш, А.М. Белостоцкий, В.В. Вершинин [и др.] // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2016. – Volume 12. – Issue 1. – P. 117–139.

Дополнительная

- 6. Белостоцкий, А.М. Научно-исследовательский центр СтаДиО. 25 лет на фронте численного моделирования / А.М. Белостоцкий, П.А. Акимов // International Journal for Computational Civil and Structural. 2016. Volume 12. Issue 1. P. 8—45.
- 7. Травуш, В.И. Численное моделирование физически нелинейной динамической реакции высотных зданий и при сейсмических воздействиях уровня МРЗ / В.И. Травуш, А.М. Белостоцкий, В.В. Вершинин [и др.] // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2016. Volume 12. Issue 1. P. 117–139.
- 8. Belostosky, A.M. Adaptive Finite Element Models Coupled with Structural Health Monitoring Systems for Unique Buildings /A.M. Belostosky, P.A. Akimov // Procedia Engineering. 2016. Vol. 153. P. 83–88.
- 9. Belostotsky, A.M. Contemporary Problems of Numerical Modelling of Unique Structures and Buildings / A.M. Belostotsky, P.A Akimov., I.N. Afanasyeva, T.B. Kaytukov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2017. Volume 13. Issue 2. P. 9–34

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

No	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/
	портал КубГАУ		

- рекомендуемые интернет сайты:
- 1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы http://ru.wikipedia.org
- 2. Каталог Государственных стандартов http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi
 - 3. Научная электронная библиотека https://eLIBRARY.ru
- 4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.kubsau.ru
 - 5. Федеральный портал «Российское образование» http://edu.ru
- 6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru

7. Специализированный портал для инженеров – http://dwg.ru

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Моделирование и расчет железобетонных конструкций здания в программном комплексе STARK ES: учебник / Г. В. Дегтярёв [и др.]; под общ. ред. Г. В. Дегтярёва. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 188 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/108/1AB_PECHAT_A5_Verstka_Uchebnik po STARK ES 18.04.18-ilovepdf-compressed 417710 v1.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
	(включаетWord, Excel,	
	PowerPoint)	
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования	Тестирование
	INDIGO	

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

No	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная	Универсальная	https://elibrary.ru/
	электронная		
	библиотека		
	eLibrary		
2	DWG.ru	Универсальная	http://dwg.ru
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренны х учебным планом образовательной	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование
	программы		организации, с которой заключен
			договор)
1	2	3	4
	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций	Помещение №409 ГД, посадочных мест — 17; площадь — 68,5м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 2 шт.; компьютер персональный — 19 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационнообразовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации
	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций	технические средства обучения	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации

доступ к сети «Интернет»;	
доступ в электронную информационно- образовательную среду университета;	
специализированная мебель (учебная мебель)	