

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 архитектурно-
строительного факультета

доцент

17.08

Д.Г. Серый

2022 г.

АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
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)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	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	75	91
в том числе:		
– 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

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинарские занятия	Самостоятельная 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 ПК-2	4	2	2	12
2	Тема 2. Основные		4	2	2	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинарские занятия	Самостоятель ная работа
	аспекты современных цифровых технологий в строительстве.	ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 УК-6				
3	Тема 3. Прогресс информационных технологий в строительстве.		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

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинарские занятия	Самостоятельная 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 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 УК-6	4	2	2	15
2	Тема 2. Основные аспекты современных цифровых технологий в строительстве.		4	2	2	15
3	Тема 3. Прогресс информационных технологий в строительстве.		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_PЕCHAT_A5_Verstka_Uchebni_k_po_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 методологией 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)
ОПК-2 – Владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших 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 соблюдать 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 к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	
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 профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	
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)
ОПК-6 – Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской 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 результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-7 – Готовностью организовать 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
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)
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	
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)
4	Динамика и устойчивость зданий и сооружений
3	Технология возведения зданий и специальных сооружений
<p>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</p>	
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)
<p>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</p>	
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 критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных 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 проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
1,2	История и философия науки
1	История науки
2	Философия науки
4	Строительные конструкции, здания и сооружения
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Методы анализа эффективности инновационных проектов

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)
УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных 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 следовать 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 планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
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 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)

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

ОПК-1 – Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства					
<p>Знать:</p> <p>современные инженерные методики проведения экспериментов, программные продукты для анализа экспериментальных данных, перечень современных измерительных комплексов, датчиков и способы передачи данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>подбирать и конструировать измерительное оборудование к различным техническим объектам, считывать полученную информацию, передавать различными способами на ПЭВМ и другим</p>	<p>Не знание большей части программного материала.</p> <p>Не владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства</p>	<p>Неполные знания о программном материале.</p> <p>Значительные затруднения во владении методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства</p>	<p>Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы.</p> <p>Свободное владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства</p>	<p>Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний.</p> <p>Знание стандартов в строительстве.</p> <p>Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства</p> <p>Выполнение соответствующих заданий.</p>	<p>Реферат</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Зачет</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

<p>информационным системам, обрабатывать и анализировать полученные данные на ПЭВМ с современным прикладным программным обеспечением, применять методику планирования эксперимента, моделировать технологические процессы на ЭВМ и делать соответствующие выводы об адекватности полученных данных.</p> <p>Владеть: свободной ориентацией в информационных источниках и научной литературе, логикой научного исследования, применением современного измерительного оборудования для контроля</p>					
--	--	--	--	--	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

различных параметров технологических процессов в строительстве, современным специализированным ПО для обработки экспериментальных данных.					
---	--	--	--	--	--

ОПК-2 – Владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

Знать: поликонцептуальные подходы в современных направлениях исследований в области строительства.	Не знание большей части программного материала.	Неполные знания о программном материале.	Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы.	Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний.	Реферат
Уметь: определять основные нормы профессиональных коммуникаций. Разрабатывать и выпускать техническую проектную и рабочую документацию, в том числе на средства контроля качества строительных процессов.	Не владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Значительные затруднения во владении культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Свободное владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знание стандартов в строительстве. Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Контрольные работы Зачет
				Выполнение соответствующих заданий.	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

Владеть: технологией проектирования и расчета зданий и сооружений, планирования строительного процесса.					
---	--	--	--	--	--

ОПК-3 – Способность соблюдать нормы научной этики и авторских прав

Знать: юридические нормы соблюдения авторских прав и научной этики. Уметь: использовать полученные знания при подготовке публикаций и патентовании изобретений Владеть: способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав ОП.	Не знание большей части программного материала. Не владение способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав	Неполные знания о программном материале. Значительные затруднения во владении способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав	Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы. Свободное владение способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав	Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний. Знание стандартов в строительстве. Владение способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав Выполнение соответствующих заданий.	Реферат Контрольные работы Зачет
---	--	--	---	---	--

ОПК-4 – Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов

Знать: основы применения тензометрических измерительных систем и тахеометров	Не знание большей части программного материала. Не владение способностью к профессионал	Неполные знания о программном материале. Значительные затруднения во владении способностью	Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы. Свободное	Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний. Знание стандартов в	Реферат Контрольные работы Зачет
--	--	---	--	---	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

<p>Уметь:</p> <p>выполнять оценку технического состояния строительных конструкций, при использовании различных методик.</p> <p>Владеть: приемами оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций и грунтов основания зданий и сооружений по результатам статических и динамических испытаний с применением современного исследовательского оборудования.</p>	<p>ьной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов</p>	<p>к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов</p>	<p>владение способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов</p>	<p>строительстве .</p> <p>Владение способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов</p> <p>Выполнение соответствующих заданий.</p>	
--	--	--	--	--	--

ОПК-5 – Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций

<p>Знать:</p> <p>терминологический аппарат научного исследования, требования к оформлению библиографического списка</p>	<p>Не знание большей части программного материала.</p> <p>Не владение способностью профессионально излагать</p>	<p>Неполные знания о программном материале.</p> <p>Значительные затруднения во владении способностью</p>	<p>Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы.</p> <p>Свободное</p>	<p>Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний.</p> <p>Знание стандартов в</p>	<p>Реферат</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Зачет</p>
---	---	--	---	---	---

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

и ссылок в исследовании, требования к правилам построения научных статей, основные научные журналы по данной научной специальности.	результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	владение способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	строительстве . Владение способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций Выполнение соответствующих заданий.	
Уметь: обосновать актуальность, новизну, теоретическую 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					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

статьи. Владеть: научным стилем изложения собственной концепции.					
ОПК-6 – Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства					
Знать: современное состояние отечественных и зарубежных методов расчета вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций. Уметь: применять эффективные методы расчета строительных конструкций и грунтов оснований зданий и сооружений. Владеть: способностью к разработке новых эффективных методов расчета конструкций и грунтов	Не знание большей части программного материала. Не владение способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Неполные знания о программном материале. Значительные затруднения во владении способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы. Свободное владение способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний. Знание стандартов в строительстве. Владение способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства Выполнение соответствующих заданий.	Реферат Контрольные работы Зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

оснований вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых зданий и сооружений.					
--	--	--	--	--	--

ОПК-7 – Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства

Знать: актуальность и научную новизну экспериментальных исследований, объем и достоверность полученной информации Уметь: руководить подключением первичных регистраторов измеряемых величин, настройкой информационно-измерительных систем. Владеть: способностью обобщения результатов экспериментальных исследований.	Не знание большей части программного материала. Не владение готовностью организовать работу исследователя коллектива в области строительства	Неполные знания о программном материале. Значительные затруднения во владении готовностью организовать работу исследователя коллектива в области строительства	Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы. Свободное владение готовностью организовать работу исследователя коллектива в области строительства	Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний. Знание стандартов в строительстве. Владение готовностью организовать работу исследователя коллектива в области строительства Выполнение соответствующих заданий.	Реферат Контрольные работы Зачет
--	---	---	--	---	--

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	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

технологических процессов, протекающих в здании и в природной среде, окружающей и вмещающей строительные объекты, санитарно-гигиенических условий, экологической безопасности					
Знать: технологические процессы протекающих в зданиях и природной среде.	Не знание большей части программного материала.	Неполное знание о программном материале.	Сформированные, глубокие знания материала, но отдельные пробелы.	Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний.	Реферат
Уметь: рассчитывать или экспериментально определять характеристики и конструкций.	Не 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 людских потоков, технологических процессов, протекающих в здании и в природной среде,	Значительные затруднения во владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и людских потоков, технологических процессов, протекающих	Свободное владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительных конструкций, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и людских потоков, технологических процессов, протекающих	Знание стандартов в строительстве. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительных исследований и экспериментальных исследований в области строительных конструкций, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и людских потоков, технологических процессов, протекающих	Контрольные работы Зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

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

Знать:	Не знание большей части программного материала.	Неполные знания о программном материале.	Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы.	Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний.	Реферат
Уметь:	Не владение культурой научного исследования в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров зданий,	Значительные затруднения во владении культурой научного исследования в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных форм,	Свободное владение культурой научного исследования в области строительных конструкций, зданий, сооружений и их комплексов, направленных на поиск рациональных	Знание стандартов в строительстве. Владение культурой научного исследования в области строительных конструкций, сооружений и их	Контрольные работы Зачет
определять основные нормы профессиональных коммуникаций. Разрабатывать и выпускать техническую проектную и					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

рабочую документацию, в том числе на средства контроля качества строительных процессов. Владеть: технологией проектирования и расчета зданий и сооружений, планирования строительного процесса.	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	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	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	комплексов, направленных на поиск рациональных форм, размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в помещениях 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

Знать: принципы построения	Не знание большей части программного	Неполные знания о программном	Сформированные, глубокие знания	Понимание цели изучаемого	Реферат Контрольные
----------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---------------------------	------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

<p>научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании</p> <p>Уметь: обосновать актуальность, новизну, теоретическую 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, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии,</p>	<p>материала.</p> <p>Не владение 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 и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энергосбережение, создание комфортных условий для</p>	<p>материале.</p> <p>Значительные затруднения в способности 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 и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энергосбережение, создание</p>	<p>материала, но содержащие отдельные пробелы.</p> <p>Свободное владение 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 и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энергосбережение, создание комфортных условий для</p>	<p>материала.</p> <p>Демонстрация знаний.</p> <p>Знание стандартов в строительстве.</p> <p>Владение способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительной физики, направленной на развитие теоретических основ строительной физики, направленной на развитие теоретически</p>	<p>работы</p> <p>Зачет</p>
--	---	--	---	---	----------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

<p>выступать оппонентом и рецензентом по научным работам</p> <p>Владеть: свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции</p>	людей, с учетом соблюдения авторских прав	комфортных условий для людей, с учетом соблюдения авторских прав	людей, с учетом соблюдения авторских прав	эффективность и капиталовложений, энергосбережение, создание комфортных условий для людей, с учетом соблюдения авторских прав	
---	---	--	---	---	--

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

<p>Знать: основные технические и физические законы, правила проведения экспериментальных исследований; научные школы по теме исследований и ученых-классиков;</p>	<p>Не знание большей части программного материала.</p> <p>Не владение способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей</p>	<p>Неполные знания о программном материале.</p> <p>Значительные затруднения во владении способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений,</p>	<p>Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы.</p> <p>Свободное владение способностью к критическому анализу и оценке современных</p>	<p>Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний.</p> <p>Знание стандартов в строительстве.</p> <p>Владение способностью к критическому</p>	<p>Реферат</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Зачет</p>
---	---	--	---	--	---

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

<p>существующий уровень достижений по теме исследований, уровень развития инженерной техники; существующие технологии строительного производства не только в России, но и за рубежом.</p> <p>Уметь: анализировать опубликованные научные работы по теме исследований; обнаруживать при конструировании проблемные места и предлагать свои способы решения, которые можно осуществить сейчас или в ближайшем будущем; в отчетах по НИР показать оригинальность подходов, новизну; дать решения, удачно</p>	<p>при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>научных достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>анализу и оценке современных научных достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	
---	---	---	---	--	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

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; математическим аппаратом достаточным для анализа современных научных достижений.					
--	--	--	--	--	--

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

Знать: современные проблемы строительного производства России и за ее пределами	Не знание большей части программного материала. Не владение	Неполные знания о программном материале. Значительные	Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные	Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний.	Реферат Контрольные работы Зачет
---	--	--	--	--	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

<p>пределами, основные этапы истории науки, в частности в области строительства; ученых, внесивших значительный вклад в развитие области строительства; о логике предикатов и логических высказываниях.</p> <p>Уметь: предлагать комплексные решения проблем производства, логически мыслить; видеть место своего частного решения в общей системе.</p> <p>Владеть: широтой взглядов на комплексные проблемы.</p>	<p>способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения и использование м знаний в области истории и философии науки</p>	<p>затруднения во владении способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения и использование м знаний в области истории и философии науки</p>	<p>пробелы. Свободное владение способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения и использование м знаний в области истории и философии науки</p>	<p>Знание стандартов в строительстве.</p> <p>Владение способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения и использование м знаний в области истории и философии науки</p>	
---	--	--	--	--	--

УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Знать: современные образовательные	Не знание большей части программного материала.	Неполные знания о программном материале.	Сформированные, глубокие знания материала, но	Понимание цели изучаемого материала.	Реферат Контрольные работы
------------------------------------	---	--	---	--------------------------------------	-------------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
<p>технологии; современные технологии строительства; существующие законы, касающиеся науки и образования</p> <p>Уметь: принимать участие в международных конференциях, участвовать в научных дискуссиях и быть модератором.</p> <p>Владеть: правильной русской речью, инженерно-строительной и образовательной терминологиями.</p>	<p>Не владение готовностью участвовать в работе российских и международных исследователей коллективов по решению научных и образовательных задач</p>	<p>Значительные затруднения во владении готовностью участвовать в работе российских и международных исследователей коллективов по решению научных и образовательных задач</p>	<p>содержащие отдельные пробелы. Свободное владение готовностью участвовать в работе российских и международных исследователей коллективов по решению научных и образовательных задач</p>	<p>Демонстрация знаний. Знание стандартов в строительстве. Владение готовностью участвовать в работе российских и международных исследователей коллективов по решению научных и образовательных задач</p>	<p>Зачет</p>
<p>УК-5 – Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p>					
<p>Знать: основные правила поведения на производстве, в образовательных учреждениях и общественных</p>	<p>Не знание большей части программного материала.</p> <p>Не владение способностью следовать этическим нормам профессионала</p>	<p>Неполные знания о программном материале.</p> <p>Значительные затруднения во владении способностью следовать этическим</p>	<p>Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы. Свободное владение способностью</p>	<p>Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний. Знание стандартов в строительстве.</p>	<p>Реферат</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Зачет</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

<p>местах.</p> <p>Уметь: выразить свою мысль в доступном виде для подчиненных и руководителей; проводить занятия на высоком уровне.</p> <p>Владеть: культурной речью и способностью донести информацию до обучающихся.</p>	<p>ной деятельности</p>	<p>нормам в профессиональной деятельности</p>	<p>следовать этическим нормам профессиональной деятельности</p>	<p>Владение способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p>	
--	-------------------------	---	---	---	--

УК-6 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

<p>Знать: методики планирования временных мероприятий, способы самоанализа и корректировок и своей работы.</p> <p>Уметь: самостоятельно решать научно-практические задачи с помощью общедоступных источников</p>	<p>Не знание большей части программного материала.</p> <p>Не владение способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Неполные знания о программном материале.</p> <p>Значительные затруднения во владении способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Сформированные, глубокие знания материала, но содержащие отдельные пробелы.</p> <p>Свободное владение способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Понимание цели изучаемого материала. Демонстрация знаний.</p> <p>Знание стандартов в строительстве.</p> <p>Владение способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного</p>	<p>Реферат</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Зачет</p>
--	--	--	---	--	---

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

<p>информации (периодическая литература, научные журналы, сеть интернет) и делать публичные доклады о результатах решения задач; находить места приложения своих знаний, умений и при необходимости оперативно пополнять или повышать свой уровень.</p> <p>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 художественную и научно-популярную</p>				развития	
--	--	--	--	----------	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
литературу, самостоятельно повышать свой научный и профессиональный 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 возведения объекта при современной практике строительства.
3. Информационное моделирование зданий.
4. Роль математического моделирования.
5. Задание 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»

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

– 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_PЕЧАТ_A5_Verstka_Uchebni_k_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 (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
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, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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 организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций	<p>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.</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(принтер — 1 шт.;</p> <p>проектор — 2 шт.;</p> <p>компьютер персональный — 19 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>
2	Цифровые технологии в исследовании строительных конструкций	<p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(компьютер персональный — 13 шт.);</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>

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