Министерство образования и науки Астраханской области Государственное бюджетное образовательное учреждение Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

И.о. первого проректора(подпись)

(подпись)

(подп

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименовані	ие дисциплины
	Адаптивные технологии в моделировании зданий
	(указывается наименование в соответствии с учебным планом)
По направле	нию подготовки
(*************************************	08.04.01 «Строительство»
(указывае	тся наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)
Направленно	есть (профиль)
<	Промышленное и гражданское строительство: проектирование»
	(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)
Кафедра	«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника магистр

Ст. проположения
<u>Ст. преподаватель</u> / <u>В.В. Куликов /</u> (занимаемая должность, и. О. Ф.
учёная степень и учёное звание)
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Промышленное
гражданское строительство», протокол № <u>8</u> от <u>18 . апреля . 2024</u> г.
000
Заведующий кафедрой/ О.Б. Завьялова /
(подпись) И.О.Ф.
Согласовано:
Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»
(indinitial)
Начальник УМУ/ О.Н. Беспалова /
(подпись) И.О.Ф.
Специалист УМУ / Ю.Ю. Савенкова /
(подпись) И.О.Ф.
- Williams
Начальник УИТ / <u>П.Н. Гедза</u> / И. О. Ф.
11.0.4.
Заведующая научной библиотекой/ Л.С. Гаврилова /
(подпись) И.О.Ф.

И

Разработчик:

Содержание

		Стр.
1.	Цель освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесен-	4
	ных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
3.	Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	6
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академи-	6
	ческих часов, выделенных на контактную работу обучающихся с препода-	
	вателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обуча-	
	ющихся	
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием от-	7
	веденного на них количества академических часов и типов учебных заня-	
	тий	
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы	7
	обучающихся (в академических часах)	
5.1.1.		7
5.1.2.	Заочная форма обучения	8
5.1.3.	* *	8
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	9
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3.	Содержание практических занятий	12
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	12
	обучающихся по дисциплине	
5.2.5.	Темы контрольных работ	14
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	14
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7.	Образовательные технологии	15
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой	17
	для освоения дисциплины	
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого	18
	программного обеспечения, в том числе отечественного производства, ис-	
	пользуемого при осуществлении образовательного процесса по дисци-	
	плине	
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информационных	18
	справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществле-	19
1.0	ния образовательного процесса по дисциплине	4.0
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с	19
	ограниченными возможностями здоровья	

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- $\Pi K 1$ Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства.
- $\Pi K 4$ Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

В результате освоения дисциплин, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ПК-1.6. Разработка математических моделей исследуемых объектов:

Знать: основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки информационно-измерительных приборов и систем.

Уметь: точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности. Иметь навыки: основ численного моделирования, создания новых алгоритмов ре-

Иметь навыки: основ численного моделирования, создания новых алгоритмов решения задач.

ПК-1.7. Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой:

Знать: методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программновычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.

Уметь: применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

Иметь навыки: использования в практике проектирования зданий и сооружений методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.

ПК-1.8. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта:

Знать: поведение исследуемого объекта для обработки и систематизации результатов исследований.

Уметь: обрабатывать и систематизировать результаты исследований, описывающих поведение исследуемого объекта.

Иметь навыки: обработки и систематизации результатов исследований, описывающих поведение исследуемого объекта.

ПК-1.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования:

Знать: состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации.

Уметь: представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям.

Иметь навыки: анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов.

ПК-1.10. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики:

Знать: принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций.

Уметь: проводить логико-дидактический анализ содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнять научный эксперимент.

Иметь навыки: владения методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчётов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики.

ПК-1.11. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований:

Знать: требования охраны труда при выполнении исследований.

Уметь: осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.

Иметь навыки: контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.

ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства:

Знать: состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

Уметь: выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов.

Иметь навыки: выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

ПК-4.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы:

Знать: методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства.

Уметь: составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта.

Иметь навыки: применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов.

ПК-4.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов:

Знать: методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов.

Уметь: обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства.

Иметь навыки: выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов.

ПК-4.4. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования:

Знать: нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям.

Уметь: оценивать достоверность результатов расчётного обоснования.

Иметь навыки: оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета.

ПК-4.5. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства:

Знать: состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.

Уметь: составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства.

Иметь навыки: составления развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Адаптивные технологии в моделировании зданий» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Дисциплина базируется на основах «Математики», «Физики», «Теоретической механики», «Строительных материалов», «Сопротивления материалов», «Строительной механики».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 4 з.е. всего - 4 з.е.	1 семестр – 1 з.е.; 2 семестр – 3 з.е. всего - 4 з.е.
Лекции (Л)	1 семестр — 14 часов. всего - 14 часов	1 семестр – 6 часов; 2 семестр – 6 часов. всего - 12 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр — 42 часа. всего - 42 часа	1 семестр – 8 часов; 2 семестр – 8 часов. всего - 16 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не преду- смотрены	учебным планом не преду- смотрены
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр — 88 часов. всего - 88 часов	1 семестр – 22 часа; 2 семестр – 94 часа. всего - 116 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	учебным планом не предусмотрены	семестр – 2
Форма промежуточной аттест	ации:	
Экзамены	1 семестр	2 семестр
Зачет	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)		разд		ределение (в часах) п й и работь сонтактна:	Форма текущего контроля и промежуточной		
		Всег		Л	лз	ПЗ	СР	аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Оценка эффективности использования адаптивных информационных и коммуникативных технологий	8	1	2	-	-	6	
2	Раздел 2. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве	28	1	4	8	-	16	Экзамен
3	Раздел 3. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование	48	1	4	10	-	34	OKSUMOII
4	Раздел 4. Информационное и численное моделирование в строительстве	60	1	4	24 - 32			
	Итого:	144		14	42		88	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)		Сего на распределения сего на раздела (в часах занятия в распределения сего на раздел на распределения сего н			ю типам у ы обучают	чебных	Форма текущего контроля и промежуточной
	(no centerpant)	Всего на ра	ဦ	Л	контактная Л ЛЗ ПЗ СР		СР	аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Оценка эффективности использования адаптивных информационных и коммуникативных технологий	8	1	2	-	-	6	
2	Раздел 2. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве	28	1	4	8	-	16	Контрольная работа,
3	Раздел 3. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование	48	2	2	4	-	42	экзамен
4	Раздел 4. Информационное и численное моделирование в строительстве	60	2	4	4	-	52	
	Итого:	144		12	16	-	116	

5.1.3. Очно-заочная форма обучения «ОПОП не предусмотрено».

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование	Содержание
1	раздела дисциплины	3
1.	Раздел 1. Оценка эф-	Основные параметры оценки эффективности использования адаптив-
1.	фективности ис-	ных информационных и коммуникативных технологий: среднее время
	пользования адап-	выработки решения (быстрота реакции), частота ошибочных решений
	тивных информаци-	(вероятность принятия неправильного решения), средние затраты на
	онных и коммуника-	выработку решения, ущерб от необоснованных решений за определен-
	тивных технологий	ный период, скорость обнаружения ошибок в принимаемых решениях.
	THEREBY TOXIONOLIN	Требования охраны труда при выполнении исследований (ПК-1.11).
2.	Раздел 2. Численные	Состав требуемой исходной информации и нормативно-технических
۷.	и информационные	документов для выполнения расчётного обоснования проектных реше-
	методы решения за-	ний объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-4.1).
	дач и обработки ин-	Классификация информации. Роль информации при обосновании про-
	формации в строи-	ектных решений объектов промышленного и гражданского строитель-
	тельстве	ства. Понятие информационных рисков. Методы и методики выполне-
	16.156156	ния расчётного обоснования проектного решения объекта промышлен-
		ного и гражданского строительства, составление расчётной схемы
		(ПК-4.2). Методика выполнения расчетного обоснования проектного
		решения объекта промышленного и гражданского строительства и до-
		кументирование его результатов (ПК-4.3). Нормативно-технические
		документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснова-
		ния объекта строительства (ПК-4.4). Состав аналитического отчета о
		результатах расчетного обоснования объектов промышленного и граж-
		данского строительства (ПК-4.5). Численные методы решения нели-
		нейных уравнений. Квадратурные формулы численного интегрирова-
		ния. Среднеквадратичное приближение. Элементы матричной ал-
		гебры. Численные методы решения систем линейных алгебраических
		уравнений (СЛАУ). Итерационные методы решения СЛАУ. Числен-
		ные методы оптимизации. Задачи линейного программирования. Ма-
		тематическая модель задачи оптимизации. Основы математического
		моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы реше-
		ния задач в области разработки информационно-измерительных при-
		боров и систем (ПК-1.6). Методы и средства физического и математи-
		ческого (компьютерного) моделирования, в том числе с использова-
		нием универсальных и специализированных программно-вычисли-
		тельных комплексов, систем автоматизированного проектирования,
		стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-1.7). Состав и форма аналитических научно-технических отчетов по результатам ис-
		следования, правила оформления и представления научной информа-
		ции (ПК-1.9). Принципы составления научно-технических отчетов и
		подготовки публикаций (ПК-1.10).
3.	Раздел 3. Вычисли-	Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом
٥.	таздел 5. Вычисли-	моделировании. Понятие сложной системы. Показатели эффективно-
	мент и математиче-	сти функционирования сложных систем. Понятие математической мо-
	ское моделирование	дели, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим мо-
	ское моделирование	делям. Основы математического моделирования; численные методы
		решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки инфор-
		мационно-измерительных приборов и систем (ПК-1.6). Методы и сред-
		ства физического и математического (компьютерного) моделирования,
		в том числе с использованием универсальных и специализированных
		программно-вычислительных комплексов, систем автоматизирован-
		mper purmanto una medimentalia Romanercon, enercia unionariamponan-

ного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-1.7). Аналитические и имитационные, статические и динамические, непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические модели. Основные методы исследования моделей. Анализ чувствительности, идентификация моделей. Методы оценки адекватности и точности моделей. Роль вычислительного эксперимента при проведении научного эксперимента. Принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций (ПК-1.10). 4. Раздел 4. Информа-Методология математического моделирования. Методы и средства фиционное и числензического и математического (компьютерного) моделирования, в том ное моделирование числе с использованием универсальных и специализированных пров строительстве граммно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-1.7). Основные функции моделей и их классификация. Методы исследования моделей. Анализ чувствительности, идентификация моделей. Типовые математические схемы и этапы математического моделирования. Дифференциальные уравнения, разностные уравнения. Построение плоских и пространственных моделей механических систем. Основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки информационно-измерительных приборов и систем (ПК-1.6). Требования охраны труда при выполнении исследований (ПК-1.11). Поведение исследуемого объекта для обработки и систематизации результатов исследований (ПК-1.8). Состав требуемой исходной информации и нормативнотехнических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-4.1). Методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы (ПК-4.2). Методика выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов (ПК-4.3). Нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства (ПК-4.4). Состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-4.5). Состав и форма аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации (ПК-1.9). Принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций (ПК-1.10).

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 2. Численные и	Входное тестирование.
	информационные ме-	Линейные и нелинейные регрессионные модели. Метод наименьших
	тоды решения задач и	квадратов. Модели интерполяционного типа. Интерполяционные по-
	обработки информа-	линомы Лагранжа и Ньютона. Модели переходных процессов. Чис-
	ции в строительстве	ленное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений
		в программе MathCad. Выбор исходной информации и нормативно-
		технических документов для выполнения расчётного обоснования
		проектных решений строительных объектов (ПК-4.1). Составление
		расчётной схемы объекта строительства, учет взаимодействия отдель-
		ных его элементов; выбор методики выполнения расчёта; применение
		выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного

решения зданий, сооружений и их элементов (ПК-4.2). Обоснование проектного решения с помощью документов для строительства; выполнение расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов (ПК-4.3). Оценка соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов оценки достоверности результатов расчета (ПК-4.4). Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-4.5). Построение математических моделей, независимо от сложности; владение основами численного моделирования, создание новых алгоритмов решения задач (ПК-1.6). Применение в практике проектирования методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-1.7). Представление результатов исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям; анализ результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов (ПК-1.9). Проведение логико-дидактического анализа содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнение научного эксперимента; владение методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики (ПК-1.10). Модели нестационарных процессов. Численное решение уравнений гиперболического типа. Модели нестационарных процессов. Численное решение уравнений параболического типа. Модели стационарных процессов. Численное решение уравнений эллиптического типа в программе MathCad. Построение математических моделей, независимо от сложности; владение основами численного моделирования,

2. Раздел 3. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование

Модели нестационарных процессов. Численное решение уравнений гиперболического типа. Модели нестационарных процессов. Численное решение уравнений параболического типа. Модели стационарных процессов. Численное решение уравнений эллиптического типа в программе MathCad. Построение математических моделей, независимо от сложности; владение основами численного моделирования, создание новых алгоритмов решения задач (ПК-1.6). Применение в практике проектирования методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-1.7). Проведение логико-дидактического анализа содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнение научного эксперимента; владение методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики (ПК-1.10).

3. Раздел 4. Информационное и численное моделирование в строительстве

Метод конечных элементов, узлы и конечные элементы. Нагрузки, характеристики конечных элементов. Работа с программным комплексом SCAD-office. Подбор металлической балки и колонны, расчет сопряжения балки и колонны. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-4.1). Применение в практике проектирования методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-1.7). Построение математических моделей, независимо от сложности; владение основами численного моделирования, создание новых алгоритмов решения задач (ПК-1.6). Осуществление контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

(ПК-1.11). Проектирование базы колонны. Расчет металлической рамы каркаса промышленного здания. Расчет металлической фермы. Расчет плоской железобетонной рамы. Создание модели здания. Расчет железобетонной плиты перекрытия. Расчет пространственного каркаса промышленного здания. Статический и динамический расчет зданий. Расчётная схема объекта строительства, учет взаимодействия отдельных его элементов. Обработка и систематизация результатов исследований, описывающих поведение исследуемого объекта (ПК-1.8). Составление расчётной схемы объекта строительства, учет взаимодействия отдельных его элементов; выбор методики выполнения расчёта; применение выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов (ПК-4.2). Обоснование проектного решения с помощью документов для строительства; выполнение расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов (ПК-4.3). Оценка соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов оценки достоверности результатов расчета (ПК-4.4). Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-4.5). Представление результатов исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям; анализ результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов (ПК-1.9). Проведение логико-дидактического анализа содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнение научного эксперимента; владение методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики (ПК-1.10).

5.2.3. Содержание практических занятий

«Учебным планом не предусмотрены».

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-мето- дическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Оценка эффективности использования адаптивных информационных и коммуникативных технологий	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Линейные и нелинейные регрессионные модели. Метод наименьших квадратов. Модели интерполяционного типа. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона. Модели переходных процессов. Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Изучение состава и формы аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1]
2	Раздел 2. Численные и информационные методы решения за-	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Линейные и нелинейные регрессионные модели. Метод наименьших квадратов. Модели интерполяционного типа. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона. Модели переходных процессов.	[1-16]

	дач и обработки информации в строительстве	Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Изучение состава и формы аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	
3	Раздел 3. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Модели нестационарных процессов. Численное решение уравнений гиперболического типа. Модели нестационарных процессов. Численное решение уравнений параболического типа. Модели стационарных процессов. Численное решение уравнений эллиптического типа. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1-16]
4	Раздел 4. Информационное и численное моделирование в строительстве	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Метод конечных элементов, узлы и конечные элементы. Нагрузки, характеристики конечных элементов. Подбор металлической балки и колонны, расчет сопряжения балки и колонны. Проектирование базы колонны. Расчет металлической рамы каркаса промышленного здания. Расчет металлической фермы. Расчет плоской железобетонной рамы. Создание модели здания. Расчет железобетонной плиты перекрытия. Расчет пространственного каркаса промышленного здания. Статический и динамический расчет зданий. Составление аналитического и развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства. Оформление результатов исследований в виде научных отчетов, презентаций, научных публикаций согласно требованиям. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1-16]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-мето- дическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Оценка эффективности использования адаптивных информационных и коммуникативных технологий	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Линейные и нелинейные регрессионные модели. Метод наименьших квадратов. Модели интерполяционного типа. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона. Модели переходных процессов. Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Изучение состава и формы аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1]
2	Раздел 2. Численные и информационные методы решения за-	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Линейные и нелинейные регрессионные модели. Метод наименьших квадратов. Модели интерполяционного типа. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона. Модели переходных процессов.	[1-16]

6]
6 1
6]

5.2.5. Темы контрольных работ

Численные методы.

5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ

«Учебным планом не предусмотрены».

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

<u>Лекция</u>

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Лабораторное занятие

Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование лекций;

- выполнение заданий;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- подготовки к итоговому тестированию;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- выполнения заданий, выданных на лабораторных занятиях;
- подготовки устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на лабораторных занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Адаптивные технологии в моделировании зданий» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» с использованием традиционных технологий:

Лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторное занятие - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного

материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция—провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

По дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лабораторное занятие в форме практикума - организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Работа с применением компьютерных технологий - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, проводить исследования в рамках заданной тематики.

Адаптивные технологии (для лиц с ограниченными возможностями здоровья)

- 1. Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования, предъявляемые к уровню знаний; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей).
- 2. Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов.
 - 3. Изменяются методические приемы и технологии:
- применение модифицированных методик предъявления учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);
 - предъявление инструкций, как в устной, так и в письменной форме;
- изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.
- 4. Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения является критерий относительной успешности, т.е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.
 - 5. Разработка индивидуального образовательного маршрута.
- 6. Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого учащегося, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.
- 7. Предупреждение ситуаций, которые обучаемый с OB3 не может самостоятельно преодолеть.
- 8. Побуждение обучаемого с OB3 к самостоятельному поиску путей овладения профессии, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

- 1. Юрьева А.А. Математическое программирование. 2-е изд. исправ. и доп. Изд-во «Лань». 2014. 480 с.
- 2. Солдатенко Л.В. Введение в математическое моделирование строительно-технологических задач: учебное пособие / Солдатенко Л.В. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. 161 с. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/21566.html
- 3. Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций: учебное пособие / Карпов В.В., Панин А.Н. СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 176 с. ISBN 978-5-9227-0436-6. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/19335.html
- 4. Куль Т.П. Основы вычислительной техники: учебное пособие / Т.П. Куль. Минск: РИПО, 2018. 244 с.: ил., табл., схем. Режим доступа: по подписке. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497477 Библиогр.: с. 227-228. ISBN 978 985-503-812-3. Текст: электронный.
- 5. Ашихмин В.Н. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э. М.: Логос, 2004. 439 с. ISBN 5-94010-272-7. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/9063.html

б) дополнительная учебная литература:

- 6. Полякова Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента: методические указания к выполнению домашнего задания / Полякова Н.С., Дерябина Г.С., Федорчук Х.Р. М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. 36 с. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/31051.html
- 7. Градов В.М. Компьютерные технологии в практике математического моделирования. Часть 2: учебное пособие / Градов В.М. М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. 48 с. ISBN 5-7038-2918-6. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/31022.html
- 8. Саталкина Л.В. Математическое моделирование: задачи и методы механики. Учебное пособие / Саталкина Л.В., Пеньков В.Б. Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. 97 с. ISBN 978-5-88247-584-9. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/22880.html
- 9. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / А.А. Золотарев [и др.]. Ростов-на Дону: Южный федеральный университет, 2011. 90 с. ISBN 978-5-9275-0887-7. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/46963.html
- 10. Василькова И.В. Основы информационных технологий в MicrosoftOffice 2010: практикум / Василькова И.В., Васильков Е.М., Романчик Д.В. Минск: ТетраСистемс, 2012. 143 с. ISBN 978-985-536-287-7. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/28169.html
- 11. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции: методические рекомендации / Л.В. Губич [и др.]. Минск: Белорусская наука, 2012. 190 с. ISBN 978-985-08-1488-3. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: https://www.iprbookshop.ru/29432.html

в) перечень учебно-методического обеспечения:

- 12. Куликов В.В. Методические указания «Информационное и численное моделирование в строительстве» по выполнению контрольных работ по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» для студентов направления 08.04.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство: проектирование». АГАСУ. Астрахань, 2024. 22 с. https://next.astrakhan.ru/index.php/s/9fjbcYrd86K8CLQ
- 13. Куликов В.В. Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» для студентов направления 08.04.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство: проектирование». АГАСУ. Астрахань, 2024. 20 с. https://next.astrakhan.ru/index.php/s/sH5Xf4sWxrErkzF
- 14. Куликов В.В. Учебно-методическое пособие «Информационное и численное моделирование в строительстве» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство: проектирование». АГАСУ. Астрахань, 2024. 102 с. https://next.astrakhan.ru/index.php/s/7DwAFExHpp6zPjJ

г) перечень онлайн курсов:

- 15. Основы математического моделирования https://www.intuit.ru/studies/courses/66/66/info
 16. Онлайн курс «Основы информационных технологий» https://intuit.ru/studies/courses/3481/723/info
- 8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 7-Zip;
 - Adobe Acrobat Reader DC;
 - Apache Open Office;
 - VLC media player;
 - Kaspersky Endpoint Security;
 - Yandex browser;
 - КОМПАС-3D V20

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

- 1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (http://edu.aucu.ru, http://moodle.aucu.ru).
- 2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (https://biblioclub.ru/).
- 3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
- 4. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru/).
- 5. Консультант + (http://www.consultant-urist.ru/).
- 6. Федеральный институт промышленной собственности (https://www1.fips.ru/).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, № 209, № 211	№ 209 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Графические планшеты — 16 шт. Источник бесперебойного питания — 1 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» № 211 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной
2.	Помещения для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22 а, № 201, № 203;	сети «Интернет» № 201 Комплект учебной мебели Компьютеры — 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№ 203 Комплект учебной мебели Компьютеры — 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал.	Библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Адаптивные технологии в моделировании зданий» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее — индивидуальных особенностей).

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий»

(наименование дисциплины)

на 2025-2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Промышленное	и гражданское
строительство»,	

Протокол № 8 от 18 апреля 2025 г.

Зав.кафедрой	2 2	
канд.техн.наук, доцент	aliele	/ О.Б. Завьялова /
ученая степень и учёное звание	(подпись)	И.О.Ф.
В рабочую программу вносятся следуют	цие изменения:	
1.Пункт 8.3 1. читать в виде:		
•		
1. Электронная информационно-образов	вательная среда Униве	ерситета:
(http://moodle.aucu.ru).		
Составитель исправлений и дополнений	:	
ст.преподаватель	May	<u> / В.В.Куликов /</u>
ученая степень и учёное звание	(подпись)	И.О.Ф.
Председатель МКН направления подгот Направленность (профиль) «Промышлен		
	ное и гражданское ст	роительство.
проектирование»	do	
д-р.техн.наук, профессор		<u>/ Т.В. Золина /</u>
ученая степень и учёное звание	(подпись)	И.О.Ф.

«18» апреля 2025 г.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью учебной дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Адаптивные технологии в моделировании зданий» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений (Элективные дисциплины (по выбору)).

Дисциплина базируется на основах «Математики», «Физики», «Теоретической механики», «Строительных материалов», «Сопротивления материалов», «Строительной механики».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Оценка эффективности использования адаптивных информационных и коммуникативных технологий.

Раздел 2. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве.

Раздел 3. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование.

Раздел 4. Информационное и численное моделирование в строительстве.

Заведующий кафедрой

/ О.Б. Завьялова / и. о. ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий»

ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» по программе магистратуры

Сергеем Васильевичем Ласточкиным (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», по программе магистратуры, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Промышленное и гражданское строительство» (разработчик — старший преподаватель Владислав Вадимович Куликов).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017г., № 482, и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 г., № 47144.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Элективные дисциплины (по выбору)) Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Адаптивные технологии в моделировании зданий» закреплено 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Адаптивные технологии в моделировании зданий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.04.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Промышленное и гражданское строительство» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» представлены типовыми вопросами к экзамену, типовыми заданиями к защите лабораторных работ, типовыми заданиями к контрольной работе, типовыми заданиями к тестированию.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБШИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», по программе магистратуры, разработанной старшим преподавателем Владиславом Вадимовичем Куликовым соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленности (профиля) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор ООО «Проект

Должность, организация

С. В. Ласточкин

И.О.Ф.

РЕШЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий»

ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» по программе магистратуры

Александром Евгеньевичем Прозоровым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», по программе магистратуры, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Промышленное и гражданское строительство» (разработчик — старший преподаватель Владислав Вадимович Куликов).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017г., № 482, и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 г., № 47144.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению — дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Элективные дисциплины (по выбору)) Блок 1 «Дисциплины(модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Адаптивные технологии в моделировании зданий» закреплено 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Адаптивные технологии в моделировании зданий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям $\Phi \Gamma OC$ ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.04.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Промышленное и гражданское строительство» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» представлены типовыми вопросами к экзамену, типовыми заданиями к защите лабораторных работ, типовыми заданиями к контрольной работе, типовыми заданиями к тестированию.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Адаптивные технологии в моделировании зданий» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Адаптивные технологии в моделировании зданий» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», по программе магистратуры, разработанной старшим преподавателем Владиславом Вадимовичем Куликовым соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленности (профиля) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор
ООО «Астрахань АрхПроект»
Должность, организация

редерация (подпись)

А. Е. Прозоров И. О. Ф. Министерство образования и науки Астраханской области Государственное бюджетное образовательное учреждение Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

И.о. первого проректораи община и община и

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименован	ие дисциплины
	Адаптивные технологии в моделировании зданий
	(указывается наименование в соответствии с учебным планом)
По направл	ению подготовки
	08.04.01 «Строительство»
(указыва	ется наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)
Направлени	ность (профиль)
	«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»
	(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)
Кафедра	«Промышленное и гражданское строительство»
	Квалификация выпускника <i>магистр</i>

Разработчик:		
Ст. преподаватель (занимаемая должность, учёная степень и учёное звание)	(подпись)	/ В.В. Куликов / И.О.Ф.
Оценочные и методические материалы ра	ссмотрены и ут	тверждены на заседании кафедры
«Промышленное и гражданское строитель	ство», протокол	л № <u>8</u> от <u>18</u> . <u>апреля</u> . <u>2024</u> г.
Заведующий кафедрой (подпис		<mark>О.Б. Завьялова</mark> / И. О. Ф.
Согласовано:		
Председатель МКН «Строительство» напр		
«Промышленное и гражданское строитель	ство: проектиро	ование» / Т.В. Золина / (подпись) И.О.Ф.
	<u>Беспалова</u> / . О. Ф.	
	О. Савенкова / И.О.Ф.	

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
1.2.1.	Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	9
1.2.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3.	Шкала оценивания	22
2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	23
3.	Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	26
4.	Приложения	27

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)			и с	Формы контроля с конкретизацией задания
	1		1	2	3	4	_
TIIC 1	I III 1 C D	2	3	4	5	6	7
ПК-1 - Способность выполнять и организовывать научные иссле-	ПК-1.6 - Разра- ботка математиче- ских моделей ис- следуемых объек- тов	Знать: основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки информационно-измерительных приборов и систем		X	X	X	Типовые вопросы и задания к экзамену (вопросы и задания с 1 по 36). Типовые задания к контрольной работе (задания с 1 по 5). Вопросы к защите лабораторной ра-
дования объек-		Уметь:					боты (вопросы с 1 по 4). Типовые задания для итогового тестирования (задания с 1 по 14).
тов промышленного и граждан-		точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности		X	X	X	
ского строитель-		Иметь навыки:					
ства		основ численного моделирования, создания новых алгоритмов решения задач		X	X	X	
	ПК-1.7 - Проведе-	Знать:					Типовые вопросы и задания к экза-
	ние математиче- ского моделиро- вания объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с	методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований		X	X	X	мену (вопросы и задания с 1 по 36). Типовые задания к контрольной работе (задания с 1 по 5). Вопросы к защите лабораторной работы (вопросы с 1 по 4). Типовые задания для итогового тестирования (задания с 1 по 14).
	его методикой	Уметь:					
		применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универ-		X	X	X	

		T	 		ı	T
		сальных и специализированных программно-вы-				
		числительных комплексов и систем автоматизиро-				
		ванного проектирования				
		Иметь навыки:				
		использования в практике проектирования зданий				
		и сооружений методов и средств физического и				
		математического (компьютерного) моделирова-				
		ния, в том числе с использованием универсальных	X	X	X	
		и специализированных программно-вычислитель-	Λ	Λ	Λ	
		ных комплексов, систем автоматизированного				
		проектирования, стандартных пакетов автоматиза-				
		ции исследований				
	ПК-1.8 - Обра-	Знать:				Типовые вопросы и задания к экза-
	ботка и система-	поведение исследуемого объекта для обработки и			v	мену (вопросы и задания с 1 по 36).
	тизация результа-	систематизации результатов исследований			X	Типовые задания к контрольной ра-
	тов исследования,	Уметь:				боте (задания с 1 по 5).
	описывающих по-	обрабатывать и систематизировать результаты ис-				Вопросы к защите лабораторной ра-
	ведение исследуе-	следований, описывающих поведение исследуе-			X	боты (вопросы с 1 по 4).
	мого объекта	мого объекта				Типовые задания для итогового те-
		Иметь навыки:				стирования (задания с 1 по 14).
		обработки и систематизации результатов исследо-				
		ваний, описывающих поведение исследуемого			X	
		объекта				
	ПК-1.9 - Оформ-	Знать:				Типовые вопросы и задания к экза-
	ление аналитиче-	состав и форму аналитических научно-техниче-				мену (вопросы и задания с 1 по 36).
	ских научно - тех-	ских отчетов по результатам исследования, пра-	37		3.7	Типовые задания к контрольной ра-
	нических отчетов	вила оформления и представления научной инфор-	X		X	боте (задания с 1 по 5).
	по результатам	мации				Вопросы к защите лабораторной ра-
	исследования	Уметь:				боты (вопросы с 1 по 4).
		представлять результаты исследований в виде				Типовые задания для итогового те-
		научных отчетов, презентаций, рефератов, науч-	X		X	стирования (задания с 1 по 14).
		ных публикаций согласно требованиям				
		Иметь навыки:				
		анализа результатов исследования при оформле-	37		37	
		нии научно-технических отчетов	X		X	
		Знать:				
L	l .	1				

	ПК-1.10 - Пред- ставление и за- щита результатов проведённых научных исследо- ваний, подготовка публикаций на ос- нове принципов научной этики	принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций Уметь: проводить логико-дидактический анализ содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнять научный эксперимент Иметь навыки: владения методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчётов, рефера-		X	X	X	Типовые вопросы и задания к экзамену (вопросы и задания с 1 по 36). Типовые задания к контрольной работе (задания с 1 по 5). Вопросы к защите лабораторной работы (вопросы с 1 по 4). Типовые задания для итогового тестирования (задания с 1 по 14).
	ПК-1.11 - Кон-	тов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики Знать:					Turanya narmaay u sa ranya u arsa
	троль соблюдения требований	требования охраны труда при выполнении исследований	X			X	Типовые вопросы и задания к экзамену (вопросы и задания с 1 по 36). Типовые задания к контрольной ра-
	охраны труда при выполнении ис- следований	Уметь: осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	X			X	боте (задания с 1 по 5). Вопросы к защите лабораторной ра- боты (вопросы с 1 по 4).
		Иметь навыки: контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	X			X	Типовые задания для итогового тестирования (задания с 1 по 14).
ПК-4 -	ПК-4.1 - Выбор	Знать:					Типовые вопросы и задания к экза-
Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обосно-	исходной инфор- мации и норма- тивно-техниче-	состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства		X		X	мену (вопросы и задания с 37 по 51). Типовые задания к контрольной работе (задание 6). Вопросы к защите лабораторной работы (вопросы с 1 по 4).
вания проект-	расчётного обос-	Уметь:					Типовые задания для итогового те-
ных решений объектов промышленного и гражданского	нования проектных решений объектов промышленного и граж-	выбирать исходную информацию и нормативнотехнические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов		X		X	стирования (задания с 1 по 14).
строительства	данского строи-	Иметь навыки:					
	тельства	выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства		X		X	

ПК-4.2 - Выбор	Знать:				Типовые вопросы и задания к экза-
метода и мето-	методы и методики выполнения расчётного обос-				мену (вопросы и задания с 37 по 51).
дики выполнения	нования проектного решения объекта промышлен-	X		X	Типовые задания к контрольной ра-
расчётного обос-	ного и гражданского строительства				боте (задание 6).
нования проект-	Уметь:				Вопросы к защите лабораторной ра-
ного решения	составлять расчётную схему объекта строитель-				боты (вопросы с 1 по 4).
объекта промыш-	ства, учитывать взаимодействие отдельных его	X		X	Типовые задания для итогового те-
ленного и граж-	элементов; выбирать методику выполнения рас-	Λ		Λ	стирования (задания с 1 по 14).
данского строи-	чёта				
тельства, состав-	Иметь навыки:				7
ление расчётной	применения выбранного метода выполнения рас-				7
схемы	чётного обоснования проектного решения зданий,	X		X	
	сооружений и их элементов				
ПК-4.3 - Выпол-	Знать:				Типовые вопросы и задания к экза-
нение расчетного	методику выполнения расчетного обоснования				мену (вопросы и задания с 37 по 51).
обоснования про-	проектного решения объекта промышленного и	X		X	Типовые задания к контрольной ра-
ектного решения	гражданского строительства и документирование	A		A	боте (задание 6). Вопросы к защите лабораторной работы (вопросы с 1 по 4).
объекта промыш-	его результатов				
ленного и граж-	Уметь:				
данского строи-	обосновывать проектное решение с помощью до-	X		v	Типовые задания для итогового те-
тельства и доку-	кументов для строительства	A		X	стирования (задания с 1 по 14).
ментирование его	Иметь навыки:				7
результатов	выполнения расчетного обоснования проектных				7
	решений здания, сооружения и документирования	X		X	
	его результатов				
ПК-4.4 - Оценка	Знать:				Типовые вопросы и задания к экза-
соответствия ре-	нормативно-технические документы для оценки				мену (вопросы и задания с 37 по 51). Типовые задания к контрольной работе (задание 6). Вопросы к защите лабораторной работы (вопросы с 1 по 4). Типовые задания для итогового тестирования (задания с 1 по 14).
зультатов расчет-	соответствия результатов расчетного обоснования	X		X	
ного обоснования	объекта строительства				
объекта строи-	Уметь:				
тельства требова-	оценивать достоверность результатов расчётного	X		X	
ниям нормативно-	обоснования	Λ		Λ	
технических до-	Иметь навыки:				
кументов, оценка	оценки соответствия результатов расчета здания				
достоверности ре-	или сооружения требованиям нормативно-техни-	37		v	
зультатов расчёт-	ческих документов, оценки достоверности резуль-	X		X	
ного обоснования	татов расчета		1		

ПК-4.5 - Состав-	Знать:			Типовые вопросы и задания к экза-
ление аналитиче-	состав аналитического отчета о результатах рас-			мену (вопросы и задания с 37 по 51).
ского отчета о ре-	четного обоснования объектов промышленного и	X	X	Типовые задания к контрольной ра-
зультатах расчет-	гражданского строительства			боте (задание 6).
ного обоснования	Уметь:			Вопросы к защите лабораторной ра-
объектов про-	составлять отчет о результатах расчета и проекти-	X	X	боты (вопросы с 1 по 4).
мышленного и	рования объекта строительства	21		Типовые задания для итогового те-
гражданского	Иметь навыки:			стирования (задания с 1 по 14).
строительства	составления развернутого отчета о результатах	X	X	
	расчета и проектирования объекта строительства	1	21	

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы		Планируемые Показатели и критерии оценивания результатов обучения					
освоения компетенции		результаты	Ниже порогового	Пороговый	Продвинутый	Высокий уровень	
, ,		обучения	уровня	уровень	уровень	(Зачтено)	
			(не зачтено)	(Зачтено)	(Зачтено)		
1		2	3	4	5	6	
ПК-1 - Способ-	ПК-1.6 - Разра-	Знает основы	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-	
ность выпол-	ботка матема-	математического	знает и не пони-	знает основы ма-	и понимает основы	нимает основы математиче-	
нять и органи-	тических моде-	моделирования;	мает основы мате-	тематического мо-	математического мо-	ского моделирования; чис-	
зовывать науч-	лей исследуе-	численные ме-	матического моде-	делирования; чис-	делирования; числен-	ленные методы решения за-	
ные исследова-	мых объектов.	тоды решения за-	лирования; чис-	ленные методы ре-	ные методы решения	дач; алгоритмы решения за-	
ния объектов		дач; алгоритмы	ленные методы ре-	шения задач; алго-	задач; алгоритмы ре-	дач в области разработки	
промышлен-		решения задач в	шения задач; алго-	ритмы решения за-	шения задач в обла-	информационно-измери-	
ного и граждан-		области разра-	ритмы решения за-	дач в области раз-	сти разработки ин-	тельных приборов и систем	
ского строи-		ботки информа-	дач в области раз-	работки информа-	формационно-изме-	в ситуациях повышенной	
тельств.		ционно-измери-	работки информа-	ционно-измери-	рительных приборов	сложности, а также в не-	
		тельных прибо-	ционно-измери-	тельных приборов	и систем в типовых	стандартных и непредви-	
		ров и систем.	тельных приборов	и систем в типо-	ситуациях и ситуа-	денных ситуациях, создавая	
			и систем.	вых ситуациях.	циях повышенной	при этом новые правила и	
					сложности.	алгоритмы действий.	
		Умеет точно и	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет точно	
		грамотно стро-	умеет точно и гра-	умеет точно и гра-	точно и грамотно	и грамотно строить матема-	
		ить математиче-	мотно строить ма-	мотно строить ма-	строить математиче-	тические модели, незави-	
		ские модели,	тематические мо-	тематические мо-	ские модели, незави-	симо от сложности в ситуа-	
		независимо от	дели, независимо	дели, независимо	симо от сложности в	циях повышенной сложно-	
		сложности.	от сложности.	от сложности в ти-	типовых ситуациях и	сти, а также в нестандарт-	
				повых ситуациях.	ситуациях повышен-	ных и непредвиденных си-	
					ной сложности.	туациях, создавая при этом	
						новые правила и алгоритмы	
						действий.	
		Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет	
		основ числен-	имеет навыков ос-	имеет навыки ос-	навыки основ числен-	навыки основ численного	
		ного моделиро-	нов численного	нов численного	ного моделирования,	моделирования, создания	
		вания, создания	моделирования,	моделирования,	создания новых алго-	новых алгоритмов решения	
			создания новых	создания новых			

	HODLIV OTEOMY	OHEOMITMOR MOUSE	OHEOMITMOR MOUSE	DUTNOD DOMONIA CO	DO HOLL D. CHETYCHIAN TICKY
	новых алгорит-	алгоритмов реше-	алгоритмов реше-	ритмов решения за-	задач в ситуациях повы-
	мов решения за-	ния задач.	ния задач в типо-	дач в типовых ситуа-	шенной сложности, а также
	дач.		вых ситуациях.	циях и ситуациях по-	в нестандартных и непред-
				вышенной сложно-	виденных ситуациях, созда-
				сти.	вая при этом новые правила
					и алгоритмы действий.
ПК-1.7 -	Знает методы и	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
Проведение ма-	средства физиче-	знает и не пони-	знает методы и	и понимает методы и	нимает методы и средства
тематического	ского и матема-	мает методы и	средства физиче-	средства физического	физического и математиче-
моделирования	тического (ком-	средства физиче-	ского и математи-	и математического	ского (компьютерного) мо-
объектов про-	пьютерного) мо-	ского и математи-	ческого (компью-	(компьютерного) мо-	делирования, в том числе с
мышленного и	делирования, в	ческого (компью-	терного) модели-	делирования, в том	использованием универ-
гражданского	том числе с ис-	терного) модели-	рования, в том	числе с использова-	сальных и специализиро-
строительства в	пользованием	рования, в том	числе с использо-	нием универсальных	ванных программно-вычис-
соответствии с	универсальных и	числе с использо-	ванием универ-	и специализирован-	лительных комплексов, си-
его методикой.	специализиро-	ванием универ-	сальных и специа-	ных программно-вы-	стем автоматизированного
	ванных програм-	сальных и специа-	лизированных	числительных ком-	проектирования, стандарт-
	мно-вычисли-	лизированных	программно-вы-	плексов, систем авто-	ных пакетов автоматизации
	тельных ком-	программно-вы-	числительных	матизированного	исследований в ситуациях
	плексов, систем	числительных	комплексов, си-	проектирования,	повышенной сложности, а
	автоматизиро-	комплексов, си-	стем автоматизи-	стандартных пакетов	также в нестандартных и
	ванного проекти-	стем автоматизи-	рованного проек-	автоматизации иссле-	непредвиденных ситуа-
	рования, стан-	рованного проек-	тирования, стан-	дований в типовых	циях, создавая при этом но-
	дартных пакетов	тирования, стан-	дартных пакетов	ситуациях и ситуа-	вые правила и алгоритмы
	автоматизации	дартных пакетов	автоматизации ис-	циях повышенной	действий.
	исследований.	автоматизации ис-	следований в ти-	сложности.	
		следований.	повых ситуациях.		
	Умеет приме-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет при-
	нять в практике	умеет применять в	умеет применять в	применять в практике	менять в практике проекти-
	проектирования	практике проекти-	практике проекти-	проектирования ме-	рования методы проведе-
	методы проведе-	рования методы	рования методы	тоды проведения ин-	ния инженерных изыска-
	ния инженерных	проведения инже-	проведения инже-	женерных изыска-	ний, технологии проектиро-
	изысканий, тех-	нерных изыска-	нерных изыска-	ний, технологии про-	вания конструкций в соот-
	нологии проек-	ний, технологии	ний, технологии	ектирования кон-	ветствии с техническим за-
	тирования кон-	проектирования	проектирования	струкций в соответ-	данием с использованием
	струкций в соот-	конструкций в со-	конструкций в со-	ствии с техническим	универсальных и специали-
	11pj Rigini	nonzipjinim b co	nonsipjingini b co	TIZIMI V TOMIMI TOOKIM	зированных программно-
				l	Supobambia upor pamino-

	1	I		
ветствии с техни-	ответствии с тех-	ответствии с тех-	заданием с использо-	вычислительных комплек-
ческим заданием	ническим зада-	ническим зада-	ванием универсаль-	сов и систем автоматизиро-
с использова-	нием с использо-	нием с использо-	ных и специализиро-	ванного проектирования в
нием универ-	ванием универ-	ванием универ-	ванных программно-	ситуациях повышенной
сальных и специ-	сальных и специа-	сальных и специа-	вычислительных	сложности, а также в не-
ализированных	лизированных	лизированных	комплексов и систем	стандартных и непредви-
программно-вы-	программно-вы-	программно-вы-	автоматизированного	денных ситуациях, создавая
числительных	числительных	числительных	проектирования в ти-	при этом новые правила и
комплексов и си-	комплексов и си-	комплексов и си-	повых ситуациях и	алгоритмы действий.
стем автоматизи-	стем автоматизи-	стем автоматизи-	ситуациях повышен-	
рованного проек-	рованного проек-	рованного проек-	ной сложности.	
тирования.	тирования.	тирования в типо-		
		вых ситуациях.		
Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
использования в	имеет навыков ис-	имеет навыки ис-	навыки использова-	навыки использования в
практике проек-	пользования в	пользования в	ния в практике проек-	практике проектирования
тирования зда-	практике проекти-	практике проекти-	тирования зданий и	зданий и сооружений мето-
ний и сооруже-	рования зданий и	рования зданий и	сооружений методов	дов и средств физического
ний методов и	сооружений мето-	сооружений мето-	и средств физиче-	и математического (компь-
средств физиче-	дов и средств фи-	дов и средств фи-	ского и математиче-	ютерного) моделирования,
ского и матема-	зического и мате-	зического и мате-	ского (компьютер-	в том числе с использова-
тического (ком-	матического (ком-	матического (ком-	ного) моделирования,	нием универсальных и спе-
пьютерного) мо-	пьютерного) моде-	пьютерного) моде-	в том числе с исполь-	циализированных програм-
делирования, в	лирования, в том	лирования, в том	зованием универсаль-	мно-вычислительных ком-
том числе с ис-	числе с использо-	числе с использо-	ных и специализиро-	плексов, систем автомати-
пользованием	ванием универ-	ванием универ-	ванных программно-	зированного проектирова-
универсальных и	сальных и специа-	сальных и специа-	вычислительных	ния, стандартных пакетов
специализиро-	лизированных	лизированных	комплексов, систем	автоматизации исследова-
ванных програм-	программно-вы-	программно-вы-	автоматизированного	ний в ситуациях повышен-
мно-вычисли-	числительных	числительных	проектирования,	ной сложности, а также в
тельных ком-	комплексов, си-	комплексов, си-	стандартных пакетов	нестандартных и непредви-
плексов, систем	стем автоматизи-	стем автоматизи-	автоматизации иссле-	денных ситуациях, создавая
автоматизиро-	рованного проек-	рованного проек-	дований в типовых	при этом новые правила и
ванного проекти-	тирования, стан-	тирования, стан-	ситуациях и ситуа-	алгоритмы действий.
рования, стан-	дартных пакетов	дартных пакетов	циях повышенной	1
дартных пакетов	автоматизации ис-	, r	сложности.	
автоматизации	следований.			
ивтомитизации	олодовании.	l		

	исследований.		автоматизации ис-		
			следований в ти-		
			повых ситуациях.		
ПК-1.8 -	Знает поведение	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
Обработка		знает и не пони-	знает поведение	и понимает поведе-	нимает поведение исследу-
системати	зация объекта для об-	мает поведение	исследуемого объ-	ние исследуемого	емого объекта для обра-
результато	ов ис- работки и систе-	исследуемого объ-	екта для обра-	объекта для обра-	ботки и систематизации ре-
следовани	я, матизации ре-	екта для обра-	ботки и система-	ботки и систематиза-	зультатов исследований в
описываю	щих зультатов иссле-	ботки и система-	тизации результа-	ции результатов ис-	ситуациях повышенной
поведение	ис- дований.	тизации результа-	тов исследований	следований в типо-	сложности, а также в не-
следуемог	o	тов исследований.	в типовых ситуа-	вых ситуациях и си-	стандартных и непредви-
объекта.			циях.	туациях повышенной	денных ситуациях, создавая
				сложности.	при этом новые правила и
					алгоритмы действий.
	Умеет обрабаты-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет обра-
	вать и системати-	умеет обрабаты-	умеет обрабаты-	обрабатывать и си-	батывать и систематизиро-
	зировать резуль-	вать и системати-	вать и системати-	стематизировать ре-	вать результаты исследова-
	таты исследова-	зировать резуль-	зировать резуль-	зультаты исследова-	ний, описывающих поведе-
	ний, описываю-	таты исследова-	таты исследова-	ний, описывающих	ние исследуемого объекта в
	щих поведение	ний, описываю-	ний, описываю-	поведение исследуе-	ситуациях повышенной
	исследуемого	щих поведение ис-	щих поведение ис-	мого объекта в типо-	сложности, а также в не-
	объекта.	следуемого объ-	следуемого объ-	вых ситуациях и си-	стандартных и непредви-
	oobekia.	екта.	екта в типовых си-	туациях повышенной	денных ситуациях, создавая
		on a	туациях.	сложности.	при этом новые правила и
			тушциих.	esiemilee iii.	алгоритмы действий.
	Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
	обработки и си-	имеет навыков об-	имеет навыки об-	навыки обработки и	навыки обработки и систе-
	стематизации ре-	работки и систе-	работки и система-	систематизации ре-	матизации результатов ис-
	зультатов иссле-	матизации резуль-	тизации результа-	зультатов исследова-	следований, описывающих
		- -	1	•	
	дований, описы-	татов исследова-	тов исследований,	,	поведение исследуемого
	вающих поведе-	ний, описываю-	описывающих по-	поведение исследуе-	объекта в ситуациях повы-
	ние исследуе-	щих поведение ис-	ведение исследуе-	мого объекта в типо-	шенной сложности, а также
	мого объекта.	следуемого объ-	мого объекта в ти-	вых ситуациях и си-	в нестандартных и непред-
		екта.	повых ситуациях.	туациях повышенной	виденных ситуациях, созда-
				сложности.	вая при этом новые правила
					и алгоритмы действий.

ПК-1.9		Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
Оформа	пение форму аналити-	знает и не пони-	знает состав и	и понимает состав и	нимает состав и форму ана-
аналити	ических ческих научно-	мает состав и	форму аналитиче-	форму аналитических	литических научно-техни-
научно-		форму аналитиче-	ских научно-тех-	научно-технических	ческих отчетов по результа-
ческих	отчетов четов по резуль-	ских научно-тех-	нических отчетов	отчетов по результа-	там исследования, правила
по резу.	льтатам татам исследова-	нических отчетов	по результатам ис-	там исследования,	оформления и представле-
исследо	ования. ния, правила	по результатам ис-	следования, пра-	правила оформления	ния научной информации в
	оформления и	следования, пра-	вила оформления	и представления	ситуациях повышенной
	представления	вила оформления	и представления	научной информации	сложности, а также в не-
	научной инфор-	и представления	научной информа-	в типовых ситуациях	стандартных и непредви-
	мации.	научной информа-	ции в типовых си-	и ситуациях повы-	денных ситуациях, создавая
		ции.	туациях.	шенной сложности.	при этом новые правила и
					алгоритмы действий.
	Умеет представ-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет пред-
	лять результаты	умеет представ-	умеет представ-	представлять резуль-	ставлять результаты иссле-
	исследований в	лять результаты	лять результаты	таты исследований в	дований в виде научных от-
	виде научных от-	исследований в	исследований в	виде научных отче-	четов, презентаций, рефера-
	четов, презента-	виде научных от-	виде научных от-	тов, презентаций, ре-	тов, научных публикаций
	ций, рефератов,	четов, презента-	четов, презента-	фератов, научных	согласно требованиям в си-
	научных публи-	ций, рефератов,	ций, рефератов,	публикаций согласно	туациях повышенной слож-
	каций согласно	научных публика-	научных публика-	требованиям в типо-	ности, а также в нестан-
	требованиям.	ций согласно тре-	ций согласно тре-	вых ситуациях и си-	дартных и непредвиденных
		бованиям.	бованиям в типо-	туациях повышенной	ситуациях, создавая при
			вых ситуациях.	сложности.	этом новые правила и алго-
					ритмы действий.
	Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
	анализа резуль-	имеет навыков	имеет навыки ана-	навыки анализа ре-	навыки анализа результатов
	татов исследова-	анализа результа-	лиза результатов	зультатов исследова-	исследования при оформле-
	ния при оформ-	тов исследования	исследования при	ния при оформлении	нии научно-технических
	лении научно-	при оформлении	оформлении	научно-технических	отчетов в ситуациях повы-
	технических от-	научно-техниче-	научно-техниче-	отчетов в типовых си-	шенной сложности, а также
	четов.	ских отчетов.	ских отчетов в ти-	туациях и ситуациях	в нестандартных и непред-
			повых ситуациях.	повышенной сложно-	виденных ситуациях, созда-
				сти.	вая при этом новые правила
					и алгоритмы действий.

r	T		T	T = =	T = 2
ПК-1.10 -	Знает принципы	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
Представление	составления	знает и понимает	знает и понимает	и понимает прин-	нимает принципы составле-
и защита ре-	научно-техниче-	принципы состав-	принципы состав-	ципы составления	ния научно-технических от-
зультатов про-	ских отчетов и	ления научно-тех-	ления научно-тех-	научно-технических	четов и подготовки публи-
ведённых науч-	подготовки пуб-	нических отчетов	нических отчетов	отчетов и подготовки	каций в ситуациях повы-
ных исследова-	ликаций.	и подготовки пуб-	и подготовки пуб-	публикаций в типо-	шенной сложности, а также
ний, подго-		ликаций.	ликаций в типо-	вых ситуациях и си-	в нестандартных и непред-
товка публика-			вых ситуациях.	туациях повышенной	виденных ситуациях, созда-
ций на основе				сложности.	вая при этом новые правила
принципов					и алгоритмы действий.
научной этики.	Умеет прово-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет прово-
	дить логико-ди-	умеет проводить	умеет проводить	проводить логико-ди-	дить логико-дидактический
	дактический ана-	логико-дидактиче-	логико-дидактиче-	дактический анализ	анализ содержания изучае-
	лиз содержания	ский анализ содер-	ский анализ содер-	содержания изучае-	мых источников на профес-
	изучаемых ис-	жания изучаемых	жания изучаемых	мых источников на	сиональном уровне; выпол-
	точников на про-	источников на	источников на	профессиональном	нять научный эксперимент
	фессиональном	профессиональ-	профессиональ-	уровне; выполнять	в ситуациях повышенной
	уровне; выпол-	ном уровне; вы-	ном уровне; вы-	научный экспери-	сложности, а также в не-
	нять научный	полнять научный	полнять научный	мент в типовых ситу-	стандартных и непредви-
	эксперимент.	эксперимент.	эксперимент в ти-	ациях и ситуациях	денных ситуациях, создавая
			повых ситуациях.	повышенной сложно-	при этом новые правила и
				сти.	алгоритмы действий.
	Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
	владения мето-	имеет навыков	имеет навыки вла-	навыки владения ме-	навыки владения методи-
	дикой проведе-	владения методи-	дения методикой	тодикой проведения	кой проведения исследова-
	ния исследова-	кой проведения	проведения иссле-	исследований и навы-	ний и навыками оформле-
	ний и навыками	исследований и	дований и навы-	ками оформления и	ния и защиты отчетов, ре-
	оформления и за-	навыками оформ-	ками оформления	защиты отчетов, ре-	фератов, презентаций, пуб-
	щиты отчетов,	ления и защиты	и защиты отчетов,	фератов, презента-	ликаций на основе принци-
	рефератов, пре-	отчетов, рефера-	рефератов, презен-	ций, публикаций на	пов научной этики в ситуа-
	зентаций, публи-	тов, презентаций,	таций, публика-	основе принципов	циях повышенной сложно-
	каций на основе	публикаций на ос-	ций на основе	научной этики в ти-	сти, а также в нестандарт-
	принципов науч-	нове принципов	принципов науч-	повых ситуациях и	ных и непредвиденных си-
	ной этики.	научной этики.	ной этики в типо-	ситуациях повышен-	туациях, создавая при этом
	HOM JIMKM.	паучной этики.	вых ситуациях.	ной сложности.	новые правила и алгоритмы
			вых ситуациях.	пои сложности.	действий.
					денетвии.

			_	T .	Ι .	
	ПК-1.11 -	Знает требова-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
	Контроль со-	ния охраны	знает и не пони-	знает требования	и понимает требова-	нимает требования охраны
	блюдения тре-	труда при выпол-	мает требования	охраны труда при	ния охраны труда при	труда при выполнении ис-
	бований	нении исследова-	охраны труда при	выполнении ис-	выполнении исследо-	следований в ситуациях по-
	охраны труда	ний.	выполнении ис-	следований в ти-	ваний в типовых си-	вышенной сложности, а
	при выполне-		следований.	повых ситуациях.	туациях и ситуациях	также в нестандартных и
	нии исследова-				повышенной сложно-	непредвиденных ситуа-
	ний.				сти.	циях, создавая при этом но-
						вые правила и алгоритмы
						действий.
		Умеет осуществ-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет осу-
		лять контроль	умеет осуществ-	умеет осуществ-	осуществлять кон-	ществлять контроль соблю-
		соблюдения тре-	лять контроль со-	лять контроль со-	троль соблюдения	дения требований охраны
		бований охраны	блюдения требо-	блюдения требо-	требований охраны	труда при выполнении ис-
		труда при выпол-	ваний охраны	ваний охраны	труда при выполне-	следований в ситуациях по-
		нении исследова-	труда при выпол-	труда при выпол-	нии исследований в	вышенной сложности, а
		ний.	нении исследова-	нении исследова-	типовых ситуациях и	также в нестандартных и
			ний.	ний в типовых си-	ситуациях повышен-	непредвиденных ситуа-
				туациях.	ной сложности.	циях, создавая при этом но-
						вые правила и алгоритмы
						действий.
		Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
		контроля соблю-	имеет навыков	имеет навыки кон-	навыки контроля со-	навыки контроля соблюде-
		дения требова-	контроля соблю-	троля соблюдения	блюдения требова-	ния требований охраны
		ний охраны	дения требований	требований	ний охраны труда при	труда при выполнении ис-
		труда при выпол-	охраны труда при	охраны труда при	выполнении исследо-	следований в ситуациях по-
		нении исследова-	выполнении ис-	выполнении ис-	ваний в типовых си-	вышенной сложности, а
		ний.	следований.	следований в ти-	туациях и ситуациях	также в нестандартных и
				повых ситуациях.	повышенной сложно-	непредвиденных ситуа-
					сти.	циях, создавая при этом но-
						вые правила и алгоритмы
						действий.
ПК-4 - Способ-	ПК-4.1 - Выбор	Знает состав тре-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
ность осу-	исходной ин-	буемой исходной	знает и не пони-	знает состав тре-	и понимает состав	нимает состав требуемой
ществлять и	формации и	информации и	мает состав требу-	буемой исходной	требуемой исходной	исходной информации и
контролиро-	нормативно-	нормативно-тех-	емой исходной ин-	информации и	информации и норма-	нормативно-технических
	технических	1	, ,	,	тивно-технических	•
L	l .	l .	l	i e	1	l

			T 4		T	T
вать выполне-	документов для	нических доку-	формации и нор-	нормативно-тех-	документов для вы-	документов для выполне-
ние расчётного	выполнения	ментов для вы-	мативно-техниче-	нических доку-	полнения расчётного	ния расчётного обоснова-
обоснования	расчётного	полнения расчёт-	ских документов	ментов для выпол-	обоснования проект-	ния проектных решений
проектных ре-	обоснования	ного обоснова-	для выполнения	нения расчётного	ных решений объек-	объектов промышленного и
шений объек-	проектных ре-	ния проектных	расчётного обос-	обоснования про-	тов промышленного	гражданского строитель-
тов промыш-	шений объек-	решений объек-	нования проект-	ектных решений	и гражданского стро-	ства в ситуациях повышен-
ленного и граж-	тов промыш-	тов промышлен-	ных решений объ-	объектов промыш-	ительства в типовых	ной сложности, а также в
данского стро-	ленного и граж-	ного и граждан-	ектов промышлен-	ленного и граж-	ситуациях и ситуа-	нестандартных и непредви-
ительства.	данского стро-	ского строитель-	ного и граждан-	данского строи-	циях повышенной	денных ситуациях, создавая
	ительства.	ства.	ского строитель-	тельства в типо-	сложности.	при этом новые правила и
			ства.	вых ситуациях.		алгоритмы действий.
		Умеет выбирать	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет выби-
		исходную ин-	умеет выбирать	умеет выбирать	выбирать исходную	рать исходную информа-
		формацию и нор-	исходную инфор-	исходную инфор-	информацию и нор-	цию и нормативно-техниче-
		мативно-техни-	мацию и норма-	мацию и норма-	мативно-технические	ские документы для выпол-
		ческие доку-	тивно-техниче-	тивно-техниче-	документы для вы-	нения расчётного обоснова-
		менты для вы-	ские документы	ские документы	полнения расчётного	ния проектных решений
		полнения расчёт-	для выполнения	для выполнения	обоснования проект-	строительных объектов в
		ного обоснова-	расчётного обос-	расчётного обос-	ных решений строи-	ситуациях повышенной
		ния проектных	нования проект-	нования проект-	тельных объектов в	сложности, а также в не-
		решений строи-	ных решений	ных решений	типовых ситуациях и	стандартных и непредви-
		тельных объек-	строительных объ-	строительных объ-	ситуациях повышен-	денных ситуациях, создавая
		TOB.	ектов.	ектов в типовых	ной сложности.	при этом новые правила и
				ситуациях.		алгоритмы действий.
		Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
		выбора необхо-	имеет навыки вы-	имеет навыки вы-	навыки выбора необ-	навыки выбора необходи-
		димой исходной	бора необходимой	бора необходимой	ходимой исходной	мой исходной информации
		информации и	исходной инфор-	исходной инфор-	информации и норма-	и нормативно-технических
		нормативно-тех-	мации и норма-	мации и норма-	тивно-технических	документов для выполне-
		нических доку-	тивно-техниче-	тивно-техниче-	документов для вы-	ния расчётного обоснова-
		ментов для вы-	ских документов	ских документов	полнения расчётного	ния проектных решений
		полнения расчёт-	для выполнения	для выполнения	обоснования проект-	объектов промышленного и
		ного обоснова-	расчётного обос-	расчётного обос-	ных решений объек-	гражданского строитель-
		ния проектных	нования проект-	нования проект-	тов промышленного	ства в ситуациях повышен-
		решений объек-	ных решений объ-	ных решений объ-	и гражданского стро-	ной сложности, а также в
		тов промышлен-	ектов промышлен-	ектов промышлен-	ительства в типовых	нестандартных и непредви-
		_	_	_		денных ситуациях, создавая

Г	T					
		ного и граждан-	ного и граждан-	ного и граждан-	ситуациях и ситуа-	при этом новые правила и
		ского строитель-	ского строитель-	ского строитель-	циях повышенной	алгоритмы действий.
		ства.	ства.	ства в типовых си-	сложности.	
				туациях.		
ПК	К-4.2 - Выбор	Знает методы и	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
ме	етода и мето-	методики выпол-	знает и не пони-	знает методы и ме-	и понимает методы и	нимает методы и методики
	ики выполне-	нения расчётного	мает методы и ме-	тодики выполне-	методики выполне-	выполнения расчётного
	ия расчётного	обоснования	тодики выполне-	ния расчётного	ния расчётного обос-	обоснования проектного
об	боснования	проектного ре-	ния расчётного	обоснования про-	нования проектного	решения объекта промыш-
Пр	роектного ре-	шения объекта	обоснования про-	ектного решения	решения объекта про-	ленного и гражданского
ше	ения объекта	промышленного	ектного решения	объекта промыш-	мышленного и граж-	строительства, составление
Пр	омышлен-	и гражданского	объекта промыш-	ленного и граж-	данского строитель-	расчётной схемы в ситуа-
НО	ого и граждан-	строительства,	ленного и граж-	данского строи-	ства, составление	циях повышенной сложно-
СКО	кого строи-	составление рас-	данского строи-	тельства, состав-	расчётной схемы в	сти, а также в нестандарт-
тел	ельства, со-	чётной схемы.	тельства, состав-	ление расчётной	типовых ситуациях и	ных и непредвиденных си-
	тавление рас-		ление расчётной	схемы в типовых	ситуациях повышен-	туациях, создавая при этом
чёт	етной схемы.		схемы.	ситуациях.	ной сложности.	новые правила и алгоритмы
						действий.
		Умеет состав-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет со-
		лять расчётную	умеет составлять	умеет составлять	составлять расчёт-	ставлять расчётную схему
		схему объекта	расчётную схему	расчётную схему	ную схему объекта	объекта строительства, учи-
		строительства,	объекта строи-	объекта строи-	строительства, учи-	тывать взаимодействие от-
		учитывать взаи-	тельства, учиты-	тельства, учиты-	тывать взаимодей-	дельных его элементов; вы-
		модействие от-	вать взаимодей-	вать взаимодей-	ствие отдельных его	бирать методику выполне-
		дельных его эле-	ствие отдельных	ствие отдельных	элементов; выбирать	ния расчёта в ситуациях по-
		ментов; выби-	его элементов; вы-	его элементов; вы-	методику выполне-	вышенной сложности, а
		рать методику	бирать методику	бирать методику	ния расчёта в типо-	также в нестандартных и
		выполнения рас-	выполнения рас-	выполнения рас-	вых ситуациях и си-	непредвиденных ситуа-
		чёта.	чёта.	чёта в типовых си-	туациях повышенной	циях, создавая при этом но-
				туациях.	сложности.	вые правила и алгоритмы
						действий.
		Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
		применения вы-	имеет навыков	имеет навыки при-	навыки применения	навыки применения вы-
		бранного метода	применения вы-	менения выбран-	выбранного метода	бранного метода выполне-
		выполнения рас-	бранного метода	ного метода вы-	выполнения расчёт-	ния расчётного обоснова-
		чётного обосно-	выполнения рас-	полнения расчёт-	ного обоснования	ния проектного решения
				ного обоснования	проектного решения	зданий, сооружений и их

T T			I		1
	вания проект-	чётного обоснова-	проектного реше-	зданий, сооружений и	элементов в ситуациях по-
	ного решения	ния проектного	ния зданий, соору-	их элементов в типо-	вышенной сложности, а
	зданий, сооруже-	решения зданий,	жений и их эле-	вых ситуациях и си-	также в нестандартных и
	ний и их элемен-	сооружений и их	ментов в типовых	туациях повышенной	непредвиденных ситуа-
	TOB.	элементов.	ситуациях.	сложности.	циях, создавая при этом но-
					вые правила и алгоритмы
					действий.
ПК-4.3 -	Знает методику	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
Выполнение	выполнения рас-	знает и не пони-	знает методику	и понимает методику	нимает методику выполне-
расчетного	четного обосно-	мает методику вы-	выполнения рас-	выполнения расчет-	ния расчетного обоснова-
обоснования	вания проект-	полнения расчет-	четного обоснова-	ного обоснования	ния проектного решения
проектного ре-	ного решения	ного обоснования	ния проектного ре-	проектного решения	объекта промышленного и
шения объекта	объекта про-	проектного реше-	шения объекта	объекта промышлен-	гражданского строитель-
промышлен-	мышленного и	ния объекта про-	промышленного и	ного и гражданского	ства и документирование
ного и граждан-	гражданского	мышленного и	гражданского	строительства и доку-	его результатов в ситуациях
ского строи-	строительства и	гражданского	строительства и	ментирование его ре-	повышенной сложности, а
тельства и до-	документирова-	строительства и	документирование	зультатов в типовых	также в нестандартных и
кументирова-	ние его результа-	документирование	его результатов в	ситуациях и ситуа-	непредвиденных ситуа-
ние его резуль-	TOB.	его результатов.	типовых ситуа-	циях повышенной	циях, создавая при этом но-
татов.			циях.	сложности.	вые правила и алгоритмы
					действий.
	Умеет обосно-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет обос-
	вывать проект-	умеет обосновы-	умеет обосновы-	обосновывать про-	новывать проектное реше-
	ное решение с	вать проектное ре-	вать проектное ре-	ектное решение с по-	ние с помощью документов
	помощью доку-	шение с помощью	шение с помощью	мощью документов	для строительства в ситуа-
	ментов для стро-	документов для	документов для	для строительства в	циях повышенной сложно-
	ительства.	строительства.	строительства в	типовых ситуациях и	сти, а также в нестандарт-
			типовых ситуа-	ситуациях повышен-	ных и непредвиденных си-
			циях.	ной сложности.	туациях, создавая при этом
					новые правила и алгоритмы
					действий.
	Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
	выполнения рас-	имеет навыков вы-	имеет навыки вы-	навыки выполнения	навыки выполнения расчет-
	четного обосно-	полнения расчет-	полнения расчет-	расчетного обоснова-	ного обоснования проект-
	вания проектных	ного обоснования	ного обоснования	ния проектных реше-	ных решений здания, со-
	решений здания,	проектных реше-	проектных реше-	ний здания, сооруже-	оружения и документирова-

			T	1	1
	сооружения и до-	ний здания, соору-	ний здания, соору-	ния и документирова-	ния его результатов в ситу-
	кументирования	жения и докумен-	жения и докумен-	ния его результатов в	ациях повышенной сложно-
	его результатов.	тирования его ре-	тирования его ре-	типовых ситуациях и	сти, а также в нестандарт-
		зультатов.	зультатов в типо-	ситуациях повышен-	ных и непредвиденных си-
			вых ситуациях.	ной сложности.	туациях, создавая при этом
					новые правила и алгоритмы
					действий.
ПК-4.4 -	Знает норма-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
Оценка соот-	тивно-техниче-	знает и не пони-	знает нормативно-	и понимает норма-	нимает нормативно-техни-
ветствия ре-	ские документы	мает нормативно-	технические доку-	тивно-технические	ческие документы для
зультатов рас-	для оценки соот-	технические доку-	менты для оценки	документы для	оценки соответствия ре-
четного обос-	ветствия резуль-	менты для оценки	соответствия ре-	оценки соответствия	зультатов расчетного обос-
нования объ-	татов расчетного	соответствия ре-	зультатов расчет-	результатов расчет-	нования в ситуациях повы-
екта строитель-	обоснования	зультатов расчет-	ного обоснования	ного обоснования	шенной сложности, а также
ства требова-	объекта строи-	ного обоснования	объекта строи-	объекта строитель-	в нестандартных и непред-
ниям норма-	тельства.	объекта строи-	тельства в типо-	ства в типовых ситуа-	виденных ситуациях, созда-
тивно-техниче-		тельства.	вых ситуациях.	циях и ситуациях по-	вая при этом новые правила
ских докумен-				вышенной сложно-	и алгоритмы действий.
тов, оценка до-				сти.	
стоверности ре-	Умеет оценивать	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет оцени-
зультатов рас-	достоверность	умеет оценивать	умеет оценивать	оценивать достовер-	вать достоверность резуль-
чётного обос-	результатов рас-	достоверность ре-	достоверность ре-	ность результатов	татов расчётного обоснова-
нования.	чётного обосно-	зультатов расчёт-	зультатов расчёт-	расчётного обоснова-	ния в ситуациях повышен-
	вания.	ного обоснования.	ного обоснования	ния в типовых ситуа-	ной сложности, а также в
			в типовых ситуа-	циях и ситуациях по-	нестандартных и непредви-
			циях.	вышенной сложно-	денных ситуациях, создавая
				сти.	при этом новые правила и
					алгоритмы действий.
	Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
	оценки соответ-	имеет навыков	имеет навыки	навыки оценки соот-	навыки оценки соответ-
	ствия результа-	оценки соответ-	оценки соответ-	ветствия результатов	ствия результатов расчета
	тов расчета зда-	ствия результатов	ствия результатов	расчета здания или	здания или сооружения тре-
	ния или сооруже-	расчета здания	расчета здания	сооружения требова-	бованиям нормативно-тех-
	ния требованиям	или сооружения	или сооружения	ниям нормативно-	нических документов
	нормативно-тех-	требованиям нор-	требованиям нор-	технических доку-	оценки достоверности ре-
	нических доку-	матив-но-техниче-	мативно-техниче-	ментов, оценки до-	зультатов расчета в ситуа-
	ментов оценки	ских документов,	ских документов,		

	T		T	T		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
		достоверности	оценки достовер-	оценки достовер-	стоверности резуль-	циях повышенной сложно-
		результатов рас-	ности результатов	ности результатов	татов расчета в типо-	сти, а также в нестандарт-
		чета.	расчета.	расчета в типовых	вых ситуациях и си-	ных и непредвиденных си-
				ситуациях.	туациях повышенной	туациях, создавая при этом
					сложности.	новые правила и алгоритмы
						действий.
	ПК-4.5 -	Знает состав ана-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся знает	Обучающийся знает и по-
	Составление	литического от-	знает и не пони-	знает состав ана-	и понимает состав	нимает состав аналитиче-
	аналитического	чета о результа-	мает состав анали-	литического от-	аналитического от-	ского отчета о результатах
	отчета о ре-	тах расчетного	тического отчета о	чета о результатах	чета о результатах	расчетного обоснования
	зультатах рас-	обоснования	результатах рас-	расчетного обос-	расчетного обоснова-	объектов промышленного и
	четного обос-	объектов про-	четного обоснова-	нования объектов	ния объектов про-	гражданского строитель-
	нования объек-	мышленного и	ния объектов про-	промышленного и	мышленного и граж-	ства в ситуациях повышен-
	тов промыш-	гражданского	мышленного и	гражданского	данского строитель-	ной сложности, а также в
	ленного и граж-	строительства.	гражданского	строительства в	ства в типовых ситуа-	нестандартных и непредви-
	данского стро-		строительства.	типовых ситуа-	циях и ситуациях по-	денных ситуациях, создавая
	ительства.			циях.	вышенной сложно-	при этом новые правила и
					сти.	алгоритмы действий.
		Умеет состав-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет со-
		лять аналитиче-	умеет составлять	умеет составлять	составлять аналити-	ставлять аналитический от-
		ский отчет о ре-	аналитический от-	аналитический от-	ческий отчет о ре-	чет о результатах расчет-
		зультатах расчет-	чет о результатах	чет о результатах	зультатах расчетного	ного обоснования объектов
		ного обоснова-	расчетного обос-	расчетного обос-	обоснования объек-	промышленного и граждан-
		ния объектов	нования объектов	нования объектов	тов промышленного	ского строительства в ситу-
		промышленного	промышленного и	промышленного и	и гражданского стро-	ациях повышенной сложно-
		и гражданского	гражданского	гражданского	ительства в типовых	сти, а также в нестандарт-
		строительства.	строительства.	строительства в	ситуациях и ситуа-	ных и непредвиденных си-
		_	_	типовых ситуа-	циях повышенной	туациях, создавая при этом
				циях.	сложности.	новые правила и алгоритмы
						действий.
		Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет
		составления раз-	имеет навыков со-	имеет навыки со-	навыки составления	навыки составления развер-
		вернутого отчета	ставления развер-	ставления развер-	развернутого отчета о	нутого отчета о результатах
		о результатах	нутого отчета о ре-	нутого отчета о ре-	результатах расчета и	расчета и проектирования
		расчета и проек-	зультатах расчета	зультатах расчета	проектирования объ-	объекта строительства в си-
		тирования объ-	и проектирования	и проектирования	екта строительства в	туациях повышенной слож-
		•			типовых ситуациях и	
l .	l .	l	l .	l .		l

екта строитель-	объекта строи-	объекта строи-	ситуациях повышен-	ности, а также в нестан-
ства.	тельства.	тельства в типо-	ной сложности.	дартных и непредвиденных
		вых ситуациях.		ситуациях, создавая при
				этом новые правила и алго-
				ритмы действий.

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

- а) типовые вопросы и задания к экзамену (Приложение 1),
- б) критерии оценивания.

При оценке знаний на экзамене учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- 4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- 5. Умение связать теорию с практикой.
- 6. Умение делать обобщения, выводы.

№		
п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрыва-
		ются причинно-следственные связи между явлениями и событиями.
		Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие зна-
		ния базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы ли-
		тературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и
		последовательно. Базовые нормативно-правовые акты использу-
		ются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно.
		Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и собы-
		тиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не
		все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
		Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Име-
		ются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых ак-
		тах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между
		явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания
		вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затрудне-
		ния с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет
		определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются
		причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не
		проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнитель-
		ные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм ли-
		тературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2),
- б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

- 1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
- 2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
- 3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять её в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
- 4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трёх недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50 % заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50 % задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Защита лабораторной работы

- а) типовые вопросы к защите лабораторных работ (Приложение 3),
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- 4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

- 5. Умение связать теорию с практикой.
- 6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки					
1	2	3					
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно назы-					
		вает прибор, правильно демонстрирует методику исследования /из-					
		мерения, правильно оценивает результат.					
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно наз					
		вает прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации мето-					
		дики исследования /измерения и оценке его результатов					
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом					
		дает правильное название прибора. Допускает множественные					
		ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке					
		его результатов					
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправиль-					
		ное название прибора. Не может продемонстрировать методику ис-					
		следования /измерения, а также оценить результат					

2.4. Тест

а) типовые задания для входного тестирования (Приложение 4); типовые задания для итогового тестирования (Приложение 5), б) критерии оценивания.

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- 4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- 5. Умение связать теорию с практикой.
- 6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку						
		«Удовлетворительно».						
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной						
		шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».						
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной						
		шкалы на уровне «неудовлетворительно».						

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

No	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляе- мых оценок	Форма учёта
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/не зачтено	Журнал успеваемо- сти преподавателя
3.	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании дисциплины	зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
4.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, Журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы и задания к экзамену (ПК-1)

(знать, уметь, иметь навыки)

- 1. Основные параметры оценки эффективности использования адаптивных информационных и коммуникативных технологий.
- 2. Среднее время выработки решения (быстрота реакции), частота ошибочных решений (вероятность принятия неправильного решения).
- 3. Средние затраты на выработку решения, ущерб от необоснованных решений за определенный период, скорость обнаружения ошибок в принимаемых решениях.
- 4. Требования охраны труда при выполнении исследований.
- 5. Соблюдение требований охраны труда при проведении виртуальных и реальных исследований в строительстве.
- 6. Проблема выбора исходной информации и анализа нормативно-технических документов
- 7. Классификация информации.
- 8. Роль информации при обосновании проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.
- 9. Понятие информационных рисков.
- 10. Методы и методики выполнения расчетных заданий и обоснований проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.
- 11. Обзор методов и методик выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.
- 12. Нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства.
- 13. Расчётная схема объекта строительства, учет взаимодействия отдельных его элементов; выбор методики выполнения расчёта.
- 14. Оценка достоверности результатов расчетного обоснования.
- 15. Численные методы решения нелинейных уравнений.
- 16. Квадратурные формулы численного интегрирования.
- 17. Среднеквадратичное приближение.
- 18. Элементы матричной алгебры.
- 19. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)
- 20. Итерационные методы решения СЛАУ.
- 21. Численные методы оптимизации.
- 22. Задачи линейного программирования. Математическая модель задачи оптимизации
- 23. Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании. Понятие сложной системы.
- 24. Показатели эффективности функционирования сложных систем.
- 25. Понятие математической модели, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям.
- 26. Аналитические и имитационные, статические и динамические, непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические модели.
- 27. Основные методы исследования моделей.
- 28. Анализ чувствительности, идентификация моделей. Методы оценки адекватности и точности моделей.
- 29. Методология математического моделирования.
- 30. Основные функции моделей и их классификация.
- 31. Методы исследования моделей.
- 32. Анализ чувствительности, идентификация моделей.
- 33. Типовые математические схемы и этапы математического моделирования.

- 34. Решение дифференциального уравнения.
- 35. Решение разностного уравнения.
- 36. Построение плоских и пространственных моделей механических систем.

(ПК-4)

(знать, уметь, иметь навыки)

- 37. Расчет и конструирование стальных сечений элементов рамы.
- 38. Расчет рамы на динамические воздействия.
- 39. Расчет железобетонных конструкций в физически нелинейной постановке.
- 40. Расчет предварительно напряженной вантовой фермы.
- 41. Расчет жесткой конструкции пилона вантового моста.
- 42. Статический расчет и конструирование железобетонной плиты.
- 43. Плита на упругом основании, характеризуемым одним коэффициентом жесткости.
- 44. Плита на упругом основании со связями конечной жесткости.
- 45. Задача о нелинейном поведении системы с односторонними связями.
- 46. Исследование напряженно-деформированного состояния балки-стенки.
- 47. Расчет цилиндрического резервуара.
- 48. Расчет плоской комбинированной системы.
- 49. Расчет пространственной комбинированной системы.
- 50. Расчет рамы промышленного здания.
- 51. Расчет рамы в геометрически нелинейной постановке и односторонняя работа грунтового основания.

Типовые задания к контрольной работе (ПК-1) (знать, уметь, иметь навыки)

Задание 1. Выполняется в программе MathCad. Отчет содержит краткое описание хода выполнения и анализ полученного результата. Решить уравнение f(x)=0 с точностью 0,01 методами половинного деления, итераций, хорд.

Номер ва-	f(x)	Номер ва-	f(x)
рианта		рианта	
1	$\arccos x^2 - x$	16	$e^x - \arccos \sqrt{x}$
2	$\ln x - 1/(1+x^2)$	17	$\ln(1+x)/(1-x) - 1/x$
3	$\ln \ln x - e^{-x^2}$	18	$\ln^2 x - 1/x$
4	$arctg(1/x) - x^2$	19	$\lg \ln x - 1/(1+x^2)$
5	$x-e^{-1/\sqrt{x}}$	20	arctg x - 1/x
6	$\frac{x - e^{-1/\sqrt{x}}}{x^4 - 13x^2 + 36 - 1/x}$	21	$\ln(1+x)/(1-x) - \cos x^2$
7	$2x^2 - x^4 - 1 - \ln x$	22	$e^{-x^2} - \sqrt{x}$
8	x-1/arctg x	23	$arctg x - \ln x$
9	$x^3 - 3x - 2e^{-x}$	24	$x-1/(x^4-13x^2+36)$
10	x - arctg(1/x)	25	$1/(3+2\cos x)-x^3$
11	$x - \ln\left(x - 1 + \sqrt{(x - 1)^2 + 1}\right)$	26	$x - e^{2x^2 - x^4 - 1}$
12	$\sin x^2 - 6x + 1$	27	$e^x - 3 - \cos x$
13	$\cos x^2 - 10x$	28	$e^x + arctg x$
14	$\arccos(e^x-3)-x$	29	$(1+x)/(1-x)-e^{1/x}$
15	$\arcsin 2x/(1+x^2)-e^{-x^2}$	30	$\arccos x^2 - x^3$

Задание 2. Выполняется в программе MathCad. Отчет содержит краткое описание хода выполнения и анализ полученного результата. Решить систему линейных алгебраических уравнений AX = B методами Зейделя и простых итераций.

Номер вари- анта	N	Матрица системы А					
1	.4000	.0003	.0008	.0014	.1220		
	0029	5000	0018	0012	2532		
	0055	0050	-1.4000	0039	9876		
	0082	0076	0070	-2.3000	-2.0812		
2	1.7000	.0003	.0004	.0005	.6810		
	.0000	.8000	.0001	.0002	.4803		
	0003	0002	1000	.0000	0802		
	0005	0004	0003	-1.0000	-1.0007		

3	3.0000	.0038	.0049	.0059	1.5136
	.0011	2.1000	.0032	.0043	1.4782
	0005	.0005	1.2000	.0026	1.0830
	0022	0011	0001	.3000	.3280
4	4.3000	.0217	.0270	.0324	2.6632
	.0100	3.4000	.0207	.0260	2.7779
	.0037	.0090	2.5000	.0197	2.5330
	0027	.0027	.0080	1.6000	1.9285
5	5.6000	.0268	.0331	.0393	4.0316
	.0147	4.7000	.0271	.0334	4.3135
	.0087	.0150	3.8000	.0274	4.2353
	.0028	.0090	.0153	2.9000	3.7969
6	6.9000	.0319	.0390	.0461	5.6632
	.0191	6.0000	.0333	.0405	6.1119
	.0134	.0205	5.1000	.0348	6.2000
	.0077	.0149	.0220	4.2000	5.9275
7	8.2000	.0370	.0451	.0532	7.5591
	.0234	7.3000	.0396	.0477	8.1741
	.0179	0.0260	6.4000	.0422	8.4281
	.0124	.0205	.0286	5.5000	8.3210
8	9.5000	.0422	.0513	.0604	9.7191
	.0278	8.6000	.0459	.0550	10.5000
	.0224	.0315	7.7000	.0496	10.9195
	.0170	.0261	.0351	6.8000	10.9775
9	10.8000	.0475	.0576	.0676	12.1430
	.0321	9.9000	.0523	.0623	13.0897
	.0268	.0369	9.0000	.0570	13.6744
	.0215	.0316	.0416	8.1000	13.8972
10	12.1000	.0528	.0639	.0749	14.8310
	.0365	11.2000	.0586	.0697	15.9430
	.0312	.0423	10.3000	.0644	16.6926
	.0260	.0370	.0481	9.4000	17.0800
11	13.4000	.0581	.0702	.0822	17.7828
	.0408	12.5000	.0650	.0770	19.0599
	.0356	.0477	11.6000	.0718	19.9744
	.0304	.0425	.0546	10.7000	20.5261
12	14.7000	.0635	.0765	.0896	20.9985
	.0452	13.8000	.0714	.0844	22.4406
	.0400	.0531	12.9000	.0793	23.5195
	.0349	.0479	.0610	12.0000	24.2353
13	16.0000	.0688	.0829	.0970	24.4781
	.0496	15.1000	.0777	.0918	26.0849
	.0444	.0585	14.2000	.0867	27.3281
	.0393	.0534	.0674	13.3000	28.2078
14	17.3000	.0741	.0892	.1043	28.2215
	.0539	16.4000	.0841	.0992	29.9928
	.0488	.0639	15.5000	.0941	31.4001
	.0437	.0588	.0739	14.6000	32.4435
15	23.8000	.1010	.1212	.1414	50.8968
15	.0757	22.9000	.1161	.1363	53.4873
	.0707	.0909	22.0000	.1313	55.7118
	.0656	.0858	.1060	1.1000	57.5703
	.0050	.0636	.1000	1.1000	37.3703

Задание 3. По заданной таблице значений функции составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа. Построить его график и отметить на нем узловые точки Мі (хі,, уі). Вычислить одно значение заданной функции для промежуточного значения аргумента с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа. По этой же таблице провести параболическую интерполяцию для получения аппроксимирующей функции. Сравнить результаты

	xθ	x1	x2	yθ	y1	y2
1	-1	0	3	-3	5	2
2	2	3	5	4	1	7
3	0	2	3	-1	-4	2
4	7	9	13	2	-2	3
5	-3	-1	3	7	-1	4
6	1	2	4	-3	-7	2
7	-2	-1	2	4	9 -3	1
8	2	4	5	9	-3	6
9	-4	-2	0	2	8	5
10	-1	1,5	3	4	-7	1
11	2	4	7	-1	-6	3
12	-9	-7	-4	3	-3	4
13	0	1	4	7	-1	8
14	-8	-5	0	9	-2	4
15	-7	-5	-4	4	-4	5

Задание 4. Выполняется в программе MathCad. Отчет содержит краткое описание хода выполнения и анализ полученного результата. С помощью интерполяционной формулы Ньютона вычислить значение заданной функции в произвольной промежуточной точке и в одной из узловых точек, выяснить погрешность вычисления.

вариант	1	2	3	4	5	6	7
x	e ^x	e-x	sh(x)	ch(x)	sin(x)	cos(x)	ln(x)
1,00	2,7183	0,3679	1,1752	1,5431	0,8415	0,5403	0,0000
1,01	2,7456	0,3642	1,1907	1,5549	0,8468	0,5319	0,0100
1,02	2,7732	0,3606	1,2063	1,5669	0,8521	0,5234	0,0198
1,03	2,8011	0,3570	1,2220	1,5790	0,8573	0,5148	0,0296
1,04	2,8292	0,3535	1,2379	1,5913	0,8624	0,5062	0,0392
1,05	2,8577	0,3499	1,2539	1,6038	0,8674	0,4976	0,0488
1,06	2,8864	0,3465	1,2700	1,6164	0,8724	0,4889	0,0583
1,07	2,9154	0,3430	1,2862	1,6292	0,8772	0,4801	0,0677
1,08	2,9447	0,3396	1,3025	1,6421	0,8820	0,4713	0,0770
1,09	2,9743	0,3362	1,3190	1,6552	0,8866	0,4625	0,0862
вариант	8	9	10	11	12	13	14
x	e^x	e-x	sh(x)	ch(x)	sin(x)	cos(x)	ln(x)
1,10	3,0042	0,3329	1,3356	1,6685	0,8912	0,4536	0,0953
1,11	3,0344	0,3296	1,3524	1,6820	0,8957	0,4447	0,1044
1,12	3,0649	0,3263	1,3693	1,6956	0,9001	0,4357	0,1133

1,13	3,0957	0,3230	1,3863	1,7093	0,9044	0,4267	0,1222
1,14	3,1268	0,3198	1,4035	1,7233	0,9086	0,4176	0,1310
1,15	3,1582	0,3166	1,4208	1,7374	0,9128	0,4085	0,1398
1,16	3,1899	0,3135	1,4382	1,7517	0,9168	0,3993	0,1484
1,17	3,2220	0,3104	1,4558	1,7662	0,9208	0,3902	0,1570
1,18	3,2544	0,3073	1,4735	1,7808	0,9246	0,3809	0,1655
1,19	3,2871	0,3042	1,4914	1,7957	0,9284	0,3717	0,1740
вариант	15	16	17	18	19	20	21
x	ex	e-x	sh(x)	ch(x)	sin(x)	cos(x)	ln(x)
1,20	3,3201	0,3012	1,5095	1,8107	0,9320	0,3624	0,1823
1,21	3,3535	0,2982	1,5276	1,8258	0,9356	0,3530	0,1906
1,22	3,3872	0,2952	1,5460	1,8412	0,9391	0,3436	0,1989
1,23	3,4212	0,2923	1,5645	1,8568	0,9425	0,3342	0,2070
1,24	3,4556	0,2894	1,5831	1,8725	0,9458	0,3248	0,2151
1,25	3,4903	0,2865	1,6019	1,8884	0,9490	0,3153	0,2231
1,26	3,5254	0,2837	1,6209	1,9045	0,9521	0,3058	0,2311
1,27	3,5609	0,2808	1,6400	1,9208	0,9551	0,2963	0,2390
1,28	3,5966	0,2780	1,6593	1,9373	0,9580	0,2867	0,2469

Задание 5. Выполняется в программе MathCad. Отчет содержит краткое описание хода выполнения и анализ полученного результата. Найти уравнения регрессии первой (варианты 1-15) и второй степени (варианты 16-30), используя данные из таблицы

1		2		3		4		5	
x	y	x	y	x	y	x	y	X	y
1	3	1	7	1	0	1	0	1	2
2	3	2	5	2	3	2	1	2	4
3	4	3	3	3	2	3	3	3	4
4	4	4	3	4	3	4	5	4	5
5	6	5	4	5	4	5	7	5	6
6	5	6	6	6	3	6	9	6	4
7	5	7	6	7	5	7	9	7	8
8	9	8	5	8	5	8	8	8	8
		•							
6		7		8		9		10	
x	у	x	y	x	y	x	y	X	y
1	3	1	7	1	0	1	0	1	2
2	3	2	5	2	3	2	1	2	4
3	3	3	2	3	2	3	3	3	4
4	4	4	3	4	3	1	5	4	3
5	6	5	4	5	4	5	7	5	6
6	5	6	6	6	3	6	9	6	4
7	5	7	6	7	5	7	9	7	8
8	9	8	5	8	5	8	8	8	8
11		12		13		14		15	
x	y	x	y	x	y	x	y	X	y

1	6	1	7	1	1	1	0	1	4
2	8	2	6	2	4	2	3	2	1
3	5	3	4	3	3	3	3	3	2
4	4	4	3	4	5	4	5	4	3
5	3	5	5	5	5	5	7	5	6
6	5	6	7	6	8	6	9	6	6
7	6	7	5	7	9	7	8	7	7
8	4	8	6	8	11	8	10	8	8

(ПК-4) (знать, уметь, иметь навыки)

Задание 6. Вариант с 1 по 18 выполняется в программном комплексе ЛИРА-САПР. Отчет выполняется в виде скриншотов из программы с кратким описанием последовательности действий и анализом полученных результатов. Выполнить расчётное обоснование проектного решения зданий. Выполнить аналитический отчет о результатах расчетного обоснования. Провести оценку соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценку достоверности результатов расчета:

- 1. Расчет и конструирование стальных сечений элементов рамы
- 2. Расчет рамы на динамические воздействия.
- 3. Расчет железобетонных конструкций в физически нелинейной постановке
- 4. Расчет предварительно напряженной вантовой фермы.
- 5. Расчет жесткой конструкции пилона вантового моста.
- 6. Статический расчет и конструирование железобетонной плиты.
- 7. Плита на упругом основании, характеризуемым одним коэффициентом жесткости.
- 8. Плита на упругом основании со связями конечной жесткости.
- 9. Задача о нелинейном поведении системы с односторонними связями.
- 10. Исследование напряженно-деформированного состояния балки-стенки.
- 11. Расчет цилиндрического резервуара.
- 12. Расчет плоской комбинированной системы.
- 13. Расчет пространственной комбинированной системы.
- 14. Расчет рамы промышленного здания.
- 15. Расчет рамы в геометрически нелинейной постановке и односторонняя работа грунтового основания.

Вопросы к защите лабораторной работы (ПК-1, ПК-4) (уметь, иметь навыки)

Вопросы к защите лабораторной работы № 1

- 1. Основные элементы интерфейса SCAD Office
- 2. Этапы создания расчетной модели в среде SCAD Office
- 3. Виды нагрузок и способы их определения в среде SCAD Office
- 4. Какие математические модели исследуемых объектов используются в SCAD Office
- 5. Методы (методики) проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства используются в SCAD Office
- 6. Методы математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства используются в SCAD Office
- 7. Сформулируйте цель и постановку задач исследования в лабораторной работе

Вопросы к защите лабораторной работы № 2

- 1. Что такое вычислительный эксперимент
- 2. Какие методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения использованы в лабораторной работе
- 3. Какая исходная информация и нормативно-технические документы использовались в лабораторной работе для выполнения расчётного обоснования проектных решений
- 4. Какие методы оценки адекватности и точности модели использовались в лабораторной работе
- 5. Каким образом при выполнении лабораторной работы проводилась оценка соответствия результатов расчетного обоснования требованиям нормативно-технических документов
- 6. Каким образом при выполнении лабораторной работы проводилась оценка достоверности результатов расчётного обоснования
- 7. Что включено в отчет о результатах расчетного обоснования, подвергшегося исследованию в лабораторной работе, объекта

Вопросы к защите лабораторной работы № 3

- 1. Какие программы позволяют проектировать и рассчитывать строительные конструкции?
- 2. Какие проектно-аналитические программы, ориентированные на поддержку СНиП, входят в состав SCAD Office?
- 3. Какие проектирующие программы входят в состав SCAD Office?
- 4. Какие вспомогательные программы входят в состав SCAD Office?
- 5. Какие программы для формирования сечений и расчета их геометрических характеристик входят в состав SCAD Office?
- 6. В комплексе SCAD реализован импорт геометрии из программ
- 7. В какой программе из состава SCAD Office реализованы расчет и проектирование узлов стальных конструкций
- 8. В какой программе из состава SCAD Office реализовано определение нагрузок и воздействия на конструкции по СНиП "Нагрузки и воздействия"

Вопросы к защите лабораторной работы № 4

- 1. В какой программе из состава SCAD Office реализовано формирование расчетных моделей на основе конструктивных элементов
- 2. В какой программе из состава SCAD Office реализовано формирование и расчет геометрических характеристик сечений из прокатных профилей и листов
- 3. В какой программе из состава SCAD Office реализовано построение произвольных сечений и расчет их геометрических характеристик на основе теории сплошных стержней
- 4. В какой программе из состава SCAD Office реализовано построение произвольных сечений и расчет их геометрических характеристик на основе теории тонкостенных стержней
- 5. В какой программе из состава SCAD Office выполняется поиск эквивалентных сечений
- 6. Метод конечных элементов базируется на следующем методе из строительной механики
- 7. Какую размерность имеет матрица жесткости МКЭ при решении плоской задачи?
- 8. В основе математической формулировки МКЭ в форме метода перемещений лежит...

Типовые задания для входного тестирования

- 1. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- а) существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
- b) сила есть произведение массы на ускорение
- с) силы в природе возникают симметричными парами
- Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
- b) сила есть произведение массы на ускорение
- с) силы в природе возникают симметричными парами
- d) ускорение, с которым движется тело, под воздействием силы, прямо пропорционально ускорению и обратно пропорционально массе
- 3. Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- а) существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
- b) сила есть произведение массы на ускорение
- с) силы в природе возникают симметричными парами
- d) два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению
- 4. Общее уравнение прямой, содержащей точки A(3,1) и B(-2,-2), имеет

a.
$$-x - 5y + 8 = 0$$

6.
$$3x-5y-4=0$$

B.
$$-2x+2y+8=0$$

$$x - 4y + 8 = 0$$

- 5. Заданы векторы $\mathbf{p} = (5;3;1)_{\mathbf{H}} \mathbf{q} = (2;6;2)_{\mathbf{B}}$ Выражение $\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} \mathbf{p})_{\mathbf{p}}$ равно
- a. -5 6. 31 B. 32 F. 5
- 6. Заданы векторы $\mathbf{p} = (6;4;3)_{\mathbf{H}} \mathbf{q} = (2;3;0)$. Длина вектора $2\mathbf{p} 7\mathbf{q}_{\mathbf{pавна}}$

a.
$$7\sqrt{13}$$

$$6 2\sqrt{61}$$

a.
$$7\sqrt{13}$$
 6. $2\sqrt{61}$ 8. 3 1. $\sqrt{209}$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 = 0, \end{cases}$$

- 7. Система линейных уравнений $3x_3 2x_2 4x_1 = 0$. имеет
- а. одно нулевое решение
- б. бесконечно много решений
- в. одно ненулевое решение
- г. нет решений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 7, \\ -x_1 - x_3 = -3, \end{cases}$$

8. Частным решением системы линейных уравнений $(x_1 + 2x_2 - 2x_3) = 6$. является

a.
$$(3, -7, 1)$$

$$_{\Gamma}$$
. $(-8, 4,1)$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - 3x_1 + 4x_2 = 0, \end{cases}$$

9. Система линейных уравнений $2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0$. имеет

- а. одно решение два решения
- б. бесконечно много решений
- в. нет решений

10. Уравнением плоскости, проходящей через точку A(3,3,-2) и перпендику-

 $l: \frac{x+1}{-2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3},$ является лярной прямой

a.
$$3x + 2y + z - 13 = 0$$

$$6. 3x + 2y + z - 1 = 0$$

B.
$$-2x+2y+3z+6=0$$

$$x+y+z-4=0$$

11. Общее уравнение плоскости, содержащей точку A(3,-1,5) и параллельной плоскости 9x - 2y + z - 5 = 0, имеет вид

a.
$$3x - y + z - 15 = 0$$

6.
$$3x + 2y + z - 12 = 0$$

$$3x-y+z-34=0$$

$$9x - 2y + z - 34 = 0$$

12. Плоскость $\alpha: 2x-7y-2z+15=0$ перпендикулярна плоскости

a.
$$2x - 7y - 2z + 1 = 0$$

6.
$$2y - 7z + 14 = 0$$

B.
$$-7x + 2y - 1 = 0$$

$$y - 7z + 14 = 0$$

13. Прямая, проходящая через точку A(-2,0) и параллельная пря- $_{\text{мой}} 2x + 2y + 2 = 0, _{\text{имеет вид}}$

a.
$$x+2y+2=0$$

6.
$$-2x + 2y = 0$$

$$\sum_{\mathbf{B}} 2x + 2y + 4 = 0$$

Типовые задания для итогового тестирования (ПК-1, ПК-4) (знать)

- 1. Какие цифровые технологии в цепочке добавленной стоимости не применяются на этапе планирования пользовательских интерфейсов и приложений:
 - мобильные интерфейсы и дополненная реальность
 - беспилотные летательные аппараты
 - большие данные и аналитика
 - симуляция и виртуальная реальность
- 2. Какая из следующих характеристик в проектной документации является предпосылкой к тому, чтобы объект капитального строительства получил статус уникального здания?
 - высота более чем 200 м, а для ветроэнергетических установок более чем 250 м
 - заглубление подземной части ниже планировочной отметки земли более чем на 15 м
 - пролеты более чем 100 м
 - наличие консоли более чем 20 м
- 3. К преимуществам технологии 3D-печати относится:
 - автоматизация процесса строительства и снижение его трудоемкости
 - возможность печати зданий сложной геометрической формы
 - прогнозируемость сроков строительства
 - всё перечисленное
- 4. Облако точек сферы применения:
 - оба варианты верны
 - создание цифровых моделей сложных уникальных зданий и сооружений для ремонта, контроля качества или отслеживания износа материалов
 - создание цифровых моделей объектов архитектурного наследия для реставрации, воссоздания утерянных элементов и даже значительных фрагментов зданий
- 5. Использование технологии информационного моделирования зданий (ВІМ) позволяет сократить количество ошибок:
 - в 2-5 раз
 - в 5-10 раз
 - в 1-3 раза
- 6. Какие цифровые решения применяются в строительстве?
 - Все перечисленные
 - Повсеместное подключение и отслеживание всех элементов, вовлеченных в строительных проект, 3D сканирование
 - Большие данные и аналитика
 - «Умное» строительное оборудование и робототехника
 - Беспилотные летательные аппараты, Встроенные датчики
 - Аддитивное производство, ВІМ технологии
 - Симуляция и виртуальная реальность, Мобильные интерфейсы и дополненная реальность

- 7. «Послойное наращивание и синтез объекта с помощью компьютерных 3D-технологий» является определением понятия:
 - Сквозные технологии
 - ВІМ технологии
 - аддитивные технологии
- 8. Доля строительной отрасли в ВВП страны составляет:
 - 5,4%
 - 3,6%
 - 1,2%
 - 4,3%
- 9. Какое из нижеперечисленных утверждений является верным?
 - ВІМ помогает скоординировать все разделы и повышает качество проектирования
 - все верны
 - ВІМ помогает контролировать строительство
 - ВІМ дает возможность работать из любой точки мира
- 10. Что входит в технологическую схему производства изделий методом 3D печати выберите правильную последовательность:
 - Приготовление сухих строительных смесей, приготовление растворной смеси, транспортировка строительной смеси, непосредственно на объект, формирование изделии 3D- принтером
 - Приготовление сухих строительных смесей, транспортировка строительной смеси, непосредственно на объект, приготовление растворной смеси, формирование изделии 3D- принтером
 - Приготовление сухих строительных смесей, формирование изделии 3D- принтером, транспортировка строительной смеси, непосредственно на объект, приготовление растворной смеси
- 11. Перечислите уровни классификации цифровых навыков в простой классификации
 - базовый, средний, свободный
 - начинающий, продолжающий, продвинутый
 - начальный, промежуточный, высокий
 - начальный, промежуточный, продвинутый
- 12. Можно ли установить Каһоот на персональный компьютер?
 - Да
 - Нет
- 13. Этапы принятия Data-driven решения
 - вопрос, план, сбор данных, анализ, рекомендации
 - сбор данных, анализ, вопрос, план, рекомендации
 - план, вопрос, сбор данных, анализ, рекомендации
- 14. Data-driven решения это
 - культура принятия решений на основе данных
 - культура принятия решения на основе опыта
 - культура принятия решений на основе интуиции