

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Информационные технологии в строительстве

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.04.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *магистр*

Разработчики:

доцент, к.т.н.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ А.В. Синельщиков /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Систем автоматизированного проектирования и моделирования»,
протокол № 8 от 20.04.2021

Заведующий кафедрой



(подпись)

/ Т.В. Хоменко /

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»



(подпись)

/ Т.В. Золина /

И. О. Ф.

Начальник УМУ

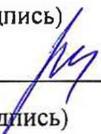


(подпись)

/ И.В. Аксютина /

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

/ Р.А. Рудикова /

И. О. Ф.

Начальник УИТ

(подпись)

/ С.В. Пригаро /

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/ Р.С. Хайдикешова /

И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1	Цель освоения дисциплины..... 4
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
3	Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры 6
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
5	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий 8
5.1	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)..... 8
5.1.1	Очная форма обучения 8
5.1.2	Заочная форма обучения..... 9
5.2	Содержание дисциплины, структурированное по разделам 10
5.2.1	Содержание лекционных занятий..... 10
5.2.2	Содержание лабораторных занятий: 10
5.2.3	Содержание практических занятий 11
5.2.4	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... 11
5.2.5	Темы контрольных работ 13
5.2.6	Темы курсовых проектов/ курсовых работ 13
6	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
7	Образовательные технологии..... 14
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..... 15
8.1	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... 15
8.2	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 17
8.3	Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины ... 17
9	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 17
10	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 18

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося 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, подтверждаемыми индикаторами достижения компетенций:

ПК – 1 - способностью выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства.

ПК – 4 - способностью осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства;

В результате освоения дисциплины 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 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 программно-вычислительных 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 отчетов, 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 расчетного обоснования;

знать: нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства;

уметь: оценивать достоверность результатов расчетного 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.04.03 «Информационные технологии в строительстве» 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, технической механики, сопротивления материалов, механики грунтов, строительной механики.

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

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

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)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве.	36	1	4	8	–	24	Экзамен
2.	Раздел 2. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование.	50	1	4	10	–	36	
3.	Раздел 3. Информационное и численное моделирование в строительстве	58	1	6	24	–	28	
Итого:		144		14	42	–	88	

5.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве.	36	1	6	8	–	22	Контрольная работа № 1, экзамен
2.	Раздел 2. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование.	50	2	3	4	–	43	
3.	Раздел 3. Информационное и численное моделирование в строительстве.	58	2	3	4	–	51	
Итого:		144		12	16	–	116	

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1 Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве.	Проблема сбора, хранения и передачи информации. Классификация информации. Роль информации при решении проблемы. Численные методы в строительстве. Метод конечных элементов. Метод конечных разностей. Метод сеток. Разработка математических моделей исследуемых объектов. Методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства. Методы математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства. Перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования.
2.	Раздел 2. Вычислительный эксперимент и расчетное обоснование объектов строительства.	Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании. Понятие сложной системы. Показатели эффективности функционирования сложных систем. Понятие математической модели, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям. Проведение математического моделирования объектов. Методы и методики выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчетной схемы. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.
3.	Раздел 3. Информационное и численное представление результатов.	Основные методы исследования моделей. Анализ чувствительности, идентификация моделей. Методы оценки адекватности и точности моделей. Методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта. Способы оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчетного обоснования. Структура аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. Структура аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.

5.2.2 Содержание лабораторных занятий:

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве.	Выбор метода и методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования. Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой. Разработка математической модели исследуемых объектов. Составление технического задания, плана и программы исследований про-

		мышленного и гражданского строительства. Формулирование целей, постановки задачи исследования в сфере промышленного и гражданского строительства
2.	Раздел 2. Вычислительный эксперимент и расчетное обоснование объектов строительства.	Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства. Выбор метода (методики) выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов. Проведение оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.
3.	Раздел 3. Информационное и численное представление результатов.	Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта. Осуществление обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта. Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики.

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-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве.	Проблема сбора, хранения и передачи информации. Классификация информации. Роль информации при решении проблемы. Способы составления технического задания, плана и программы исследований промышленного и гражданского строительства. Математические модели исследуемых объектов. Методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства. Методы математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства. Перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования. Цели и постановку задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к экзамену.	[1-16]
2.	Раздел 2. Вычислительный эксперимент и расчетное обоснование объектов строительства.	Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании. Понятие сложной системы. Показатели эффективности функционирования сложных систем. Понятие математической модели, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям. Методы	[1-16]

		и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы. Методы расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов. Перечень исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к экзамену.	
3.	Раздел 3. Информационное и численное представление результатов.	Основные методы исследования моделей. Анализ чувствительности, идентификация моделей. Методы оценки адекватности и точности моделей. Методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта. Способы оценки соответствия результатов расчётного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования. Структуру аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. Структуру аналитического отчета о результатах расчётного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к экзамену.	[1-16]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве.	Проблема сбора, хранения и передачи информации. Классификация информации. Роль информации при решении проблемы. Способы составления технического задания, плана и программы исследований промышленного и гражданского строительства. Математические модели исследуемых объектов. Методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства. Методы математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства. Перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования. Цели и постановку задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства. Подготовка к лабораторным работам.	[1-16]
2.	Раздел 2. Вычислительный эксперимент и расчетное обоснование объектов строительства.	Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании. Понятие сложной системы. Показатели эффективности функционирования сложных систем. Понятие математической модели, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям. Методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы. Методы расчётного обоснования проектного решения	[1-16]

		<p>объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов. Перечень исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам.</p> <p>Выполнение контрольной работы №1.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	
3.	Раздел 3. Информационное и численное представление результатов.	<p>Основные методы исследования моделей. Анализ чувствительности, идентификация моделей. Методы оценки адекватности и точности моделей. Методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта. Способы оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования. Структуру аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. Структуру аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам.</p> <p>Выполнение контрольной работы №1.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	[1-16]

5.2.5 Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 «Проектирование колонны промышленного здания».

5.2.6 Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция</u></p> <p>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.</p>
<p><u>Лабораторное занятие</u></p> <p>Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>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.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конспектирование (составление тезисов) лекций; – выполнение контрольных работ; – решение задач; – работу со справочной и методической литературой; – работу с нормативными правовыми актами;

- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение заданий;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами.
- Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:
- повторения лекционного материала;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- выполнение заданий, выданных на лабораторных занятиях;
- 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. 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;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7 Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Информационные технологии в строительстве».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Информационные технологии в строительстве» 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 «Информационные технологии в строительстве» 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 «Информационные технологии в строительстве» 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 «Информационные технологии в строительстве» лабораторные 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.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Основы информационных технологий: учебное пособие / С. В. Назаров, С. Н. Белоусова, И. А. Бессонова [и др.]. – 3-е изд. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 530 с. – ISBN 978-5-4497-0339-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89454.html> (дата обращения: 11.03.2020)
2. Солдатенко Л.В. Введение в математическое моделирование строительно-технологических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Солдатенко. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. – 161 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21566.html>
3. Стативко Р.У. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.У. Стативко, А.И. Рыбакова. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. – 168 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28346.html>
4. Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Карпов, А.Н. Панин. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 176 с. – 978-5-9227-0436-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19335.html>
5. Кузнецов С.М. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Кузнецов. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 144 с. – 978-5-7782-1685-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45374.html>

6. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – Электрон. текстовые данные. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. – 271 с. – 5-89838-126-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>
 7. Ашихмин В.Н. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер. – Электрон. текстовые данные. – М. : Логос, 2004. – 439 с. – 5-94010-272-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9063.html>
- б) дополнительная учебная литература:**
8. Полякова Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению домашнего задания / Н.С. Полякова, Г.С. Дерябина, Х.Р. Федорчук. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. – 36 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31051.html>
 9. Градов В.М. Компьютерные технологии в практике математического моделирования. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Градов. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. – 48 с. – 5-7038-2918-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31022.html>
 10. Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : задачи и методы механики. Учебное пособие / Л.В. Саталкина, В.Б. Пеньков. – Электрон. текстовые данные. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 97 с. – 978-5-88247-584-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22880.html>
 11. Мишин А.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Мишин, Л.Е. Мистров, Д.В. Картавец. – Электрон. текстовые данные. – М. : Российский государственный университет правосудия, 2011. – 311 с. – 978-5-93916-301-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5771.html>
 12. Цветкова А.В. Информатика и информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Цветкова. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Научная книга, 2012. – 182 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6276.html>
- в) перечень учебно-методического обеспечения:**
13. Синельщиков А.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Информационные технологии в строительстве» для студентов направления 08.04.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство: проектирование». - АГАСУ. Астрахань, 2019. – Текст: электронный // Электронное образование АГАСУ: [сайт]. – URL: <http://moodle.aucu.ru/mod/resource/view.php?id=7077>
 14. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / А. А. Золотарев, А. А. Бычков, Л. И. Золотарева, А. П. Корнюхин. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. – 90 с. – ISBN 978-5-9275-0887-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/46963.html>
 15. Василькова, И. В. Основы информационных технологий в Microsoft Office 2010 : практикум / И. В. Василькова, Е. М. Васильков, Д. В. Романчик. – Минск : ТетраСистемс, 2012. – 143 с. – ISBN 978-985-536-287-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/28169.html>
 16. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Л.В. Губич [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2012. – 190 с. – 978-985-08-1488-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29432.html>.

з) перечень онлайн курсов:

17. Онлайн курс "Информационное моделирование зданий"
(<https://zen.yandex.ru/media/id/5ac209cbad0f22cf63310792/besplatnyi-onlain-kurs-informacionnoe-modelirovanie-zdaniy-5ad4f6512394dfd3dea37316>)
18. Онлайн курс «Основы информационных технологий» - Режим доступа: <https://vse-kursy.com/onlain/703-kurs-osnovy-informacionnyh-tehnologii.html>

8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365 A1
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Kaspersky Endpoint Security.
9. Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
10. MathcadPrimeExpress 3.0
11. «АкадемикСет» (в составе «ЛИРА-САПР 2019 PRO», «МОНОМАХ-САПР 2019 PRO», «ЭКСПРИ 2019»).
12. SCADOffice
13. Autodesk Autocad 2020, Autodesk Revit 2020, Autodesk 3ds Max 2020.

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/>).
7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

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, аудитория № 209, 211	№209 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №201	№ 201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева 18б, аудитория №308	№ 308 Комплект учебной мебели Компьютеры – 11 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Информационные технологии в строительстве»
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 «Информационные технологии в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.04.03 «Информационные технологии в строительстве» 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, технической механики, сопротивления материалов, механики грунтов, строительной механики.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Численные и информационные методы решения задач и обработки информации в строительстве.

Раздел 2. Вычислительный эксперимент и расчетное обоснование объектов строительства.

Раздел 3. Информационное и численное представление результатов.

Заведующий кафедрой


(подпись)

/ Т.В. Хоменко/
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Информационные технологии в строительстве»
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 и оценочных и методических материалах по дисциплине «Информационные технологии в строительстве» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», по программе магистр, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.т.н., Синельщиков Алексей Владимирович).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии в строительстве» (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 Блоку I «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

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

В соответствии с Программой за дисциплиной «Информационные технологии в строительстве» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Информационные технологии в строительстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) подготовки «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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.

Форма промежуточной аттестации знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамен. 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», профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Информационные технологии в строительстве» 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 «Информационные технологии в строительстве» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению (профилю) подготовки.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Информационные технологии в строительстве» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовыми заданиями к контрольным работам.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Информационные технологии в строительстве» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины «Информационные технологии в строительстве» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», по программе магистратуры, разработанные доцентом, к.т.н., Синельниковым А.В. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) подготовки «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор
ООО «АстраханьАрхПроект»
Должность, организация



подпись

/ А. Е. Прозоров
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Информационные технологии в строительстве»
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 и оценочных и методических материалах по дисциплине «Информационные технологии в строительстве» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», по программе магистр, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.т.н., Синельщиков Алексей Владимирович).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии в строительстве» (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 Блоку 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

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

В соответствии с Программой за дисциплиной «Информационные технологии в строительстве» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Информационные технологии в строительстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) подготовки «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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.

Форма промежуточной аттестации знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамен. 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», профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

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



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Информационные технологии в строительстве

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.04.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *магистр*

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Информационные технологии в строительстве»	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 текущей формы контроля	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	27
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	28
2.1 Экзамен	28
2.2 Защита лабораторной работы	28
2.3 Контрольная работа.....	29
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	30
<i>Приложение 1</i>	31
<i>Приложение 2</i>	32
<i>Приложение 3</i>	35
<i>Приложение 4</i>	37

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Информационные технологии в строительстве»

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N		Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)			Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7
ПК-1 - Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	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	X			Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на лабораторную работу (Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).
		Уметь: – точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности		X		
		Иметь навыки: – основ численного моделирования, создания новых алгоритмов решения задач			X	
	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 программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований		X		
		Уметь: – применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных		X		

		комплексов и систем автоматизированных 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 автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований			X	
ПК-1.8 - Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта		Знать:				Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на лабораторную работу (Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).
		– поведение исследуемого объекта для обработки и систематизации результатов исследований	X			
		Уметь:				
		– обрабатывать и систематизировать результаты исследований, описывающих поведение исследуемого объекта			X	
ПК-1.9 - Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования		Иметь навыки:				Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).
		– обработки и систематизации результатов исследований, описывающих поведение исследуемого объекта			X	
		Знать:				
		– состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации		X	X	
ПК-1.10 - Представление и защита результатов проведенных		Уметь:				Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на лабораторную работу
		– представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям			X	
		Иметь навыки:				
		– анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов			X	
ПК-1.10 - Представление и защита результатов проведенных		Знать:				Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на лабораторную работу
		– принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций			X	
		Уметь:				
		– проводить логико-дидактический анализ содержания		X		

	научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнять научный эксперимент				(Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).
		Иметь навыки: – владения методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики			X	
	ПК-1.11 - Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Знать: – требования охраны труда при выполнении исследований		X		Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на лабораторную работу (Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).
		Уметь: – осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований		X		
Иметь навыки: – контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований			X			
ПК-4 - Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	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	X			Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на лабораторную работу (Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).
		Уметь: – выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов	X	X		
		Иметь навыки: – 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 метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного	Знать: – методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства	X			
		Уметь: – составлять расчётную схему объекта строительства,		X		

решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта				(Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).	
	Иметь навыки: – применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов			X		X
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	X	X		Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на лабораторную работу (Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).	
	Уметь: – обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства			X		
	Иметь навыки: – выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов			X		
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			X	Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на лабораторную работу (Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).	
	Уметь: – оценивать достоверность результатов расчётного обоснования			X		
	Иметь навыки: – оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета					X
ПК-4.5 - Составление аналитического	Знать: – состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и				Типовые вопросы к экзамену (Приложение 1). Типовые задания на	
				X		

отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	гражданского строительства				лабораторную работу (Приложение 2). Вопросы к лабораторным работам (Приложение 3). Типовые задания на контрольную работу (Приложение 4).
	Уметь:				
	– составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства		X	X	
	Иметь навыки:				
	– составления развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства			X	

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

1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
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
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, требования к их защите, вопросы к лабораторным работам

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

Компетенция, этапы освоения компетенций		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6	7
ПК-1 - Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства;	ПК-1.6 – Разработка математических моделей исследуемых объектов	Знает основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки информационно-измерительных приборов и систем	Обучающийся не знает и не понимает основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки информационно-измерительных приборов и систем	Обучающийся знает описание основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки информационно-измерительных приборов и систем в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки информационно-измерительных приборов и систем в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки информационно-измерительных приборов и систем в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности	Обучающийся не умеет точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности	Обучающийся умеет точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности в типовых ситуациях и	Обучающийся умеет точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности в ситуациях повышенной

					ситуациях повышенной сложности.	сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки основ численного моделирования, создания новых алгоритмов решения задач	Обучающийся не имеет навыков основ численного моделирования, создания новых алгоритмов решения задач	Обучающийся имеет навыки основ численного моделирования, создания новых алгоритмов решения задач в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки основ численного моделирования, создания новых алгоритмов решения задач в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки основ численного моделирования, создания новых алгоритмов решения задач в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-1.7 - Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой	Знает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования,	Обучающийся не знает и не понимает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных	Обучающийся знает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем проектирования,	Обучающийся знает и понимает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного	Обучающийся знает и понимает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем проектирования,

		стандартных пакетов автоматизации исследований	проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	стандартных пакетов автоматизации исследований в типовых ситуациях.	проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	стандартных пакетов автоматизации исследований в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом но-вые правила и алгоритмы действий.
		Умеет 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 автоматизированных проектирования	Обучающийся не умеет 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 автоматизированных проектирования	Обучающийся умеет 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 автоматизированных проектирования в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет 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 в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет 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 автоматизированных проектирования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые

						правила и алгоритмы действий.
		Имеет 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 автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	Обучающийся не имеет навыков 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 автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	Обучающийся имеет 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 автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет 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 автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет 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 автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
;	ПК-1.8 - Обработка и систематизация результатов	Знает поведение исследуемого объекта для	Обучающийся не знает и не понимает поведение исследуемого	Обучающийся знает поведение исследуемого объекта для	Обучающийся знает и понимает поведение исследуемого	Обучающийся знает и понимает поведение исследуемого объекта для обработки и

исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	обработки и систематизации результатов исследований	объекта для обработки и систематизации результатов исследований	обработки и систематизации результатов исследований в типовых ситуациях.	объекта для обработки и систематизации результатов исследований в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	систематизации результатов исследований в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет обрабатывать и систематизировать результаты исследований, описывающих поведение исследуемого объекта	Обучающийся не умеет обрабатывать и систематизировать результаты исследований, описывающих поведение исследуемого объекта	Обучающийся умеет обрабатывать и систематизировать результаты исследований, описывающих поведение исследуемого объекта в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет обрабатывать и систематизировать результаты исследований, описывающих поведение исследуемого объекта в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет обрабатывать и систематизировать результаты исследований, описывающих поведение исследуемого объекта в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Имеет навыки обработки и систематизации результатов исследований, описывающих поведение	Обучающийся не имеет навыков обработки и систематизации результатов исследований, описывающих поведение	Обучающийся имеет навыки обработки и систематизации результатов исследований, описывающих поведение исследуемого	Обучающийся имеет навыки обработки и систематизации результатов исследований, описывающих поведение исследуемого	Обучающийся имеет навыки обработки и систематизации результатов исследований, описывающих поведение исследуемого

		исследуемого объекта	исследуемого объекта	объекта в типовых ситуациях.	объекта в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-1.9 - Оформление аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования	Знает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации	Обучающийся не знает и не понимает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации	Обучающийся знает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций	Обучающийся не умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций	Обучающийся умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно	Обучающийся умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям, в	Обучающийся умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям, в

		согласно требованиям	согласно требованиям	требованиям в типовых ситуациях.	типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов	Обучающийся не имеет навыков анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов	Обучающийся имеет навыки анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-1.10 - Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Знает принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций	Обучающийся не знает и не понимает принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций	Обучающийся знает и понимает принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает принципы составления научно-технических отчетов и подготовки публикаций в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые

						правила и алгоритмы действий.
		Умеет проводить логико-дидактический анализ содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнять научный эксперимент	Обучающийся не умеет дидактический анализ содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнять научный эксперимент	Обучающийся умеет дидактический анализ содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнять научный эксперимент в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет дидактический анализ содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнять научный эксперимент в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет дидактический анализ содержания изучаемых источников на профессиональном уровне; выполнять научный эксперимент в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки владения методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики	Обучающийся не имеет навыков владения методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики	Обучающийся имеет навыки владения методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки владения методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки владения методикой проведения исследований и навыками оформления и защиты отчетов, рефератов, презентаций, публикаций на основе принципов научной этики в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

ПК-1.11 - Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Знает требования охраны труда при выполнении исследований	Обучающийся не знает и не понимает требования охраны труда при выполнении исследований	Обучающийся знает требования охраны труда при выполнении исследований в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает требования охраны труда при выполнении исследований в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает требования охраны труда при выполнении исследований в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Обучающийся не умеет осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Обучающийся умеет осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Имеет навыки контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Обучающийся не имеет навыков контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Обучающийся имеет навыки контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований в типовых ситуациях и	Обучающийся имеет навыки контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований в ситуациях повышенной

					ситуациях повышенной сложности.	сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК-4 - Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-4.1 - Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Знает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не знает и не понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся знает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для	Обучающийся не умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические	Обучающийся умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для	Обучающийся умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для	Обучающийся умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для

		выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов	документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов	выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в типовых ситуациях.	выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые

						правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.2 - Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Знает Методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Обучающийся не знает и не понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Обучающийся знает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет Выбирать метод и методику выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Обучающийся не умеет выбирать метод и методику выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Обучающийся умеет выбирать метод и методику выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет выбирать метод и методику выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в типовых ситуациях и ситуациях	Обучающийся умеет выбирать метод и методику выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и

					повышенной сложности.	непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки Выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Обучающийся не имеет навыков выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Обучающийся имеет навыки выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.3 - Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	Знает Методы расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	Обучающийся не знает и не понимает методы расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	Обучающийся знает методы расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование	Обучающийся знает и понимает методы расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в	Обучающийся знает и понимает методы расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в

				его результатов в типовых ситуациях.	типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет Выполнять расчетное обоснование проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не умеет выполнять расчетное обоснование проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства	Обучающийся умеет выполнять расчетное обоснование проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет выполнять расчетное обоснование проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет выполнять расчетное обоснование проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки Выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	Обучающийся не имеет навыков Выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в

			документирование его результатов	его результатов в типовых ситуациях.	типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.4 - Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Знает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства	Обучающийся не знает и не понимает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства	Обучающийся знает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся глубоко знает и понимает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования	Обучающийся не умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования	Обучающийся умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования в ситуациях	Обучающийся умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования в ситуациях повышенной сложности, а также в

					повышенной сложности.	нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета	Обучающийся не имеет навыков оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета	Обучающийся имеет навыки оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета в стандартных ситуациях в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета в нестандартных ситуациях в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.5 - Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Знает Структуру аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не знает и не понимает структуру аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся знает структуру аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся знает и понимает структуру аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся знает и понимает структуру аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в

	гражданского строительства		гражданского строительства	строительства в типовых ситуациях.	гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет Составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не умеет составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся умеет составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.	
	Имеет навыки Составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не имеет навыков составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся имеет навыки составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся имеет навыки составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в	Обучающийся имеет навыки составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в	Обучающийся имеет навыки составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях

			строительства	строительства в типовых ситуациях.	типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы 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 (Приложении 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	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения 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 дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.2 Защита лабораторной работы

а) типовые задания приведены в приложении 2.

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 демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

2.3 Контрольная работа

- а) типовые задания приведены в приложении 3
- 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 ее 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	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 трех 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.

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 и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя
3	Контрольная работа	В соответствии с графиком выполнения работ, на консультациях	зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к экзамену (ПК-1, ПК-4)

1. Проблема сбора, хранения и передачи информации (ПК-4).
2. Классификация информации (ПК-4).
3. Роль информации при решении проблемы (ПК-4).
4. Способы составления технического задания, плана и программы исследований промышленного и гражданского строительства (ПК-4).
5. Математические модели исследуемых объектов (ПК-1).
6. Методы (методики) проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства (ПК-1).
7. Методы математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-1).
8. Метод конечных элементов (ПК-4).
9. Метод конечных разностей (ПК-4).
10. Метод сеток (ПК-4).
11. Перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования (ПК-4).
12. Цели и постановку задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства (ПК-1, ПК-4)
13. Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании (ПК-1, ПК-4).
14. Понятие сложной системы (ПК-4).
1. Показатели эффективности функционирования сложных систем (ПК-4).
15. Понятие математической модели, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям (ПК-1).
16. Методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы (ПК-1, ПК-4).
17. Методы расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов (ПК-4).
18. Перечень исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-4).
19. Основные методы исследования моделей (ПК-1).
20. Анализ чувствительности, идентификация моделей (ПК-1).
21. Методы оценки адекватности и точности моделей (ПК-1).
22. Методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта (ПК-1).
23. Способы оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования (ПК-1, ПК-4).
24. Структура аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования (ПК-1, ПК-4).
25. Структура аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-1, ПК-4).

Типовые задания на лабораторную работу (ПК-1, ПК-4)

Лабораторная работа № 1

Тема: Работа с пакетом "SCAD" на примере расчета балки

Задание

1. Создать расчетную схему балки, изображенную на Рисунке 1 с шагом узлов 0.6 м

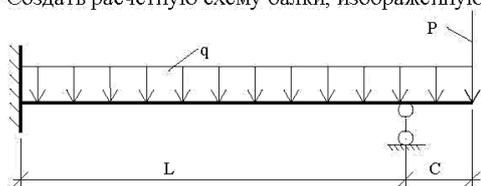


Рисунок 1

$L=6$ м,
 $C=1.2$ м,
 $P=10$ кН, ($\gamma_f=1.1$)
 $q=3$ кН/м, ($\gamma_f=1.2$)
 $EF=5.17 \cdot 10^5$ кН,
 $EI_y=388$ кН·м²

2. Рассчитать усилия от расчетных нагрузок и перемещения от нормативных нагрузок.
3. Построить эпюры усилий (M и Q) от расчетных нагрузок в балке.
4. Построить график прогибов (перемещений узлов балки) от нормативных нагрузок
5. Определить максимальный по модулю прогиб.

Последовательность действий.

1. Запустить "SCAD".
2. С помощью кнопки  "Создать новый проект" создайте проект.
3. В появившемся диалоговом окне щелкните по кнопке «Единицы измерения». Измените единицы измерения на следующие:
 - Линейные размеры: м;
 - Размеры сечений: мм;
 - Силы: кН.

В строке «Силы» с помощью кнопки  увеличьте количество цифр после запятой до 3. Нажмите «ОК».
4. Измените Тип схемы на «2 – Плоская рама». Нажмите «ОК».
5. Система запросит имя файла проекта. Введите "lg1". Нажмите «Сохранить».
6. На экране появился экран управления проектом SCAD. Щелкните по пункту «Расчетная схема» в разделе «Исходные данные». В появившемся окне найдите следующие элементы:
 - Управляющие вкладки (Управление, Схема ...)
 - Панель инструментов (для каждой управляющей вкладки панель инструментов своя)
 - Панели инструментов «Визуализация» и «Фильтры отображения».
7. Задать геометрию балки. Для этого:
 - 7.1. Переключитесь на вкладку «Узлы и Элементы». Щелкните по кнопке «Узлы»  в панели инструментов. При этом появится дополнительная панель для работы с узлами расчетной схемы.
 - 7.2. Щелкните по кнопке «Ввод узлов»  на этой панели.
 - 7.3. Введите координаты первого узла расчетной схемы (0, 0, 0) и щелкните по кнопке «Добавить». На экране отобразится узел в виде синего квадратика.
 - 7.4. Введите координаты последнего узла (7.2, 0, 0). Щелкните по кнопке "Добавить", затем по «Закрыть». На экране должны быть нарисованы 2 узла (возможно, их загораживают панели инструментов).
 - 7.5. Щелкните по кнопке «Элементы»  в панели инструментов. При этом появится дополнительная панель для работы с элементами расчетной схемы.
 - 7.6. Щелкните по кнопке «Добавление стержней» . Соедините ваши узлы элементом. Для этого щелкните по первому узлу, а затем по второму.
 - 7.7. Теперь разобьем этот элемент на части с требуемым шагом (0.6 м). Для этого щелкните по кнопке «Разбивка стержня» . В появившемся окне выберите «На N равных участков» и укажите количество участков 12. Нажмите «ОК». Выберите свой стержень и щелкните по «ОК»  в панели инструментов или Enter на клавиатуре.
 - 7.8. Для контроля отобразить на экране номера узлов и номера элементов. Для отображения различной информации на расчетной схеме используется панель «Фильтры отображения». Щелкните по указанным кнопкам в этой панели:
 - Кнопка «Номера узлов» 
 - Кнопка «Номера элементов» 
 - 7.9. Для сохранения геометрических данных переключитесь на вкладку «Управление» и щелкните по кнопке «Сохранить текущий проект» .

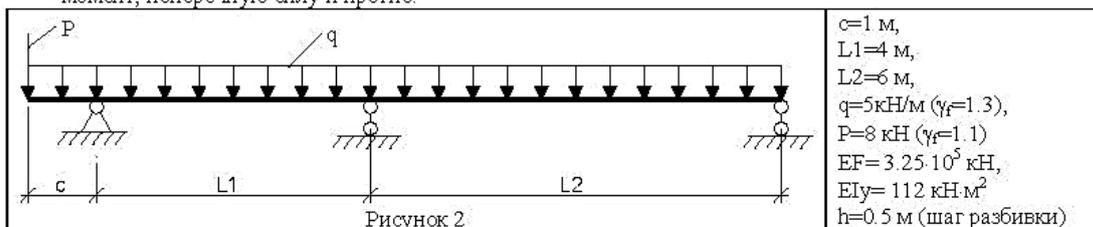
8. Далее следует задать жесткостные характеристики. Для этого:
- 8.1. Переключитесь на вкладку «Назначение» и щелкните по кнопке «Назначение жесткостей стержням» 
 - 8.2. Так как в задании жесткостные характеристики указаны численно, то выберите пункт «Численное описание». Переключитесь в соответствующую вкладку.
 - 8.3. Укажите тип элемента – «Стержень плоской рамы (Тип-2)» и в соответствующие поля введите величины EF и EY (см. Задание). Данные вводятся в формате ($a \cdot 10^x \rightarrow aex$, например, $5 \cdot 10^{-7} \rightarrow 5e-7$). Остальные поля оставьте без изменения. Нажмите «ОК».
 - 8.4. В графической области указать все элементы, к которой применима данная жесткость (все стержни расчетной схемы), и щелкнуть по кнопке . На панели «Фильтры отображения» включите кнопку «номера типов жесткости» . На схеме под каждым стержнем появится номер типа жесткости (1).
9. Далее следует задать связи. Для этого необходимо на этой же вкладке «Назначения» щелкнуть по кнопке «Установка связей в узлах» . На экране появится окно установки связей. Связи накладываются на узел в зависимости от опоры. Жесткая заделка требует 3 связи - на перемещение по осям X и Z и на поворот вокруг оси Y. Шарнирно-подвижная опора требует одну связь - перемещение по оси Z. Для задания связей выполнить действия:
- 9.1. Нажать кнопки "X", "Z", "Uy", нажать на «ОК».
 - 9.2. В графической области указать узел, где располагается жесткая заделка (узел 1) и щелкнуть по кнопке 
 - 9.3. Еще раз щелкнуть по кнопке «Установка связей в узлах» . Нажать кнопку "Z" (остальные отжать). В графической области указать узел, где располагается шарнирная опора (см. расчетную схему), щелкнуть по 
 - 9.4. Для контроля отобразите установленные связи с помощью кнопки «Связи»  на панели «Фильтры отображения». Как легко убедиться, все связи отображаются одинаково, более подробную информацию можно получить используя кнопку «Информация об узле» на той же панели.
 - 9.5. Для записи результатов переключитесь на вкладку «Управление» и щелкните по кнопке «Сохранить текущий проект» 
10. После наложения связей следует задать нагрузки. Для этого переключитесь на вкладку «Загрузки». На экране появится панель задания нагрузок. На балку приложено два вида нагрузок:
- сосредоточенная в крайнем правом узле,
 - распределенная, приложенная ко всем элементам балки.
- 10.1. Зададим **нормативные нагрузки**. Для этого:
- 10.1.1. Задаем сосредоточенную нагрузку:
 - Нажать на кнопку «Узловые нагрузки» 
 - В поле для ввода сил, действующих вдоль оси Z введите величину нагрузки (см. задание). Нажмите «ОК».
 - в графической области указать узел, к которому прикладывается нагрузка, и нажать на кнопку 
 - 10.1.2. Задаем распределенную нагрузку:
 - Нажать на кнопку «Нагрузки на стержни» . Выберите вид нагрузки: распределенная. Укажите направление действия нагрузки: Z;
 - Введите величину нагрузки (см. задание). Нажмите «ОК».
 - в графической области указать все стержни, к которым прикладывается нагрузка, и нажать на кнопку 
 - 10.1.3. Для контроля отобразить на экране введенные нагрузки, нажимая на панели «Фильтры отображения» следующие кнопки:
 - «Узловые нагрузки» 
 - «Распределенные нагрузки» 
 - «Значения нагрузок» 
 - Чтобы не мешались отключите нумерацию узлов и элементов.

10.1.4 Для сохранения загрузки выполнить:

- Нажмите на кнопку «Сохранить/Добавить загрузку» 
- В появившемся окне ввести имя загрузки: «Нормативная нагрузка» и нажать «ОК».
- Подтвердить запросы на номер загрузки и переход к следующему загрузению.

10.1.5 Обратите внимание, что после перехода к новому загрузению все ранее введенные нагрузки снимаются в расчетной схеме. Теперь можно вводить расчетные нагрузки

- 10.2. По аналогии приложить на расчетную схему расчетные нагрузки. Величина расчетной нагрузки определяется как величина нормативной нагрузки, умноженная на коэффициент надежности по нагрузке γ_f
- 10.3. Сохранить введенные расчетные нагрузки в отдельное загрузение (аналогично п. 10.1.4) под именем «Расчетные нагрузки». Подтвердить переход к следующему загрузению.
- 10.4. Найдите в правой части панели инструментов раскрывающийся список «Выбор загрузки». Убедитесь, что у вас существуют 2 отдельных загрузки «Нормативные нагрузки» и «Расчетные нагрузки».
11. Далее следует сохранить все заданные исходные данные и вернуться в экран управления проектом. Для этого:
 - 11.1. Переключитесь на вкладку «Управление»;
 - 11.2. Нажмите кнопку «Сохранить текущий проект» 
 - 11.3. Нажмите кнопку «Выйти в экран управления проектом» 
12. Выполнить расчет. Для этого щелкните по пункту «Линейный» из раздела «Расчет» и в появившемся окне нажмите на кнопку «ОК».
13. Для контроля можно в окне "Протокол выполнения расчета" ознакомиться с последовательностью действий, выполняемых при расчете. Убедитесь, что в ходе расчета не выдавалось сообщений об ошибках и предупреждений. Нажмите на кнопку «Выход».
14. Результаты расчета удобнее всего смотреть с помощью постпроцессора «Графический анализ». Щелкните по соответствующему пункту.
15. В появившемся окне просмотреть деформированную схему и определить максимальный прогиб балки от нормативной нагрузки. Для этого выполнить действия.
 - 15.1. Щелкнуть по вкладке «Деформации» и кнопке  «Совместное отображение расчетной и деформированной схемы». В графической области появится изображение деформированной оси балки.
 - 15.2. На панели «Фильтры отображения» включить кнопку «Узлы»  и «Номера узлов» . Визуально определите узел, в котором достигается наибольший прогиб.
 - 15.3. Определите величину прогиба в этом узле. Для этого щелкните по кнопке «Информация об узле» , а затем, в графической области укажите рассматриваемый узел. В нижней части окна «Информация об узле» отобразится информация о перемещениях этого узла по различным осям.
 - 15.4. Убедитесь, что прогиб этого узла действительно наибольший. Для этого просмотрите величины прогибов в соседних узлах.
16. Получить информацию об усилиях, возникающих в балке и определить максимальный по модулю изгибающий момент и поперечную силу от расчетных нагрузок. Для этого:
 - 16.1. Переключитесь на вкладку «Эпюры усилий».
 - 16.2. В раскрывающемся списке «Выбор загрузений» выбрать «Расчетные нагрузки».
 - 16.3. В списке выбора вида усилия выбрать **M** и нажать на кнопку «Эпюры усилий» . На экране отобразится эпюра усилий.
 - 16.4. Отобразим величины изгибающих моментов, щелкнув по кнопке  «Оцифровка изополей / изолиний». При этом над каждым элементом отобразится максимальное по модулю усилие в нем. Если цифры усилий накладываются друг на друга, то необходимо увеличить изображения, воспользовавшись кнопкой «Увеличение изображения»  на панели «Визуализация».
 - 16.5. Определите максимальный по модулю изгибающий момент и номер узла, в котором он возникает.
 - 16.6. В списке выбора вида усилия выберите **Q**. В графической области отобразится эпюра поперечных сил.
 - 16.7. По эпюре определите величину реакции в шарнирно-подвижной опоре.
17. Выполнить аналогичный расчет для балки, изображенной на Рисунке 2. Определить максимальный изгибающий момент, поперечную силу и прогиб.



Вопросы к лабораторным работам (ПК-1, ПК-4)

Вопросы к лабораторной работе № 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 лабораторной работе № 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, подвергнувшегося исследованию в лабораторной работе, объекта.

Вопросы к лабораторной работе № 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 лабораторной работе № 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 на контрольную работу (ПК-1, ПК-4)

Контрольная работа №1 «Проектирование колонны промышленного здания»

Выполнить поверочный статический расчет колонны для промышленных зданий высотой от 10,8 до 18,0 м с мостовыми электрическими кранами общего назначения грузоподъемностью до 50 т. Тип колонны выбрать по указанию преподавателя из серий Д, Е, И, К. Номер типа колонны выбирается по номеру студента в списке группы.

Исходные данные выбираются по нормативному документу: Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений. Серия 1.424.3-7-1 «Стальные колонны одноэтажных производственных зданий, оборудованных мостовыми опорными кранами»:

- 1) геометрические схемы колонн приведены на страницах 14-19;
- 2) расчетные нагрузки на колонны приведены на страницах 20-27;
- 3) чертежи узлов колонн приведены на страницах 29-33.
- 4) размеры деталей (в соответствии с позицией на чертежах узлов колонн) приведены на страницах 37-69.

На основе разработанной расчетной схемы колонны, выполнить поверочный статический расчет промышленного здания высотой от 10,8 до 18,0 м с мостовыми электрическими кранами общего назначения грузоподъемностью до 50 т.

Исходные данные:

- 1) геометрическая схема промышленного здания приведена на страницах 70-71;
- 2) узлы и связи промышленного здания приведены на страницах 72-79;
- 3) сортамент надкрановых связей приведена на страницах 80-83;
- 4) спецификация стали приведена на страницах 85-114.