

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
И. Ю. Петрова /
И. О. Ф.
Подпись
« 30 » 05 * 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Численные методы расчета строительных конструкций
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки
09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль)
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Разработчик:

К. М. Н., доцент

(занимаемая должность,
ученая степень, ученое звание)

[подпись]

(подпись)

Т. Б. Абулова

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 10 от 25.05 2019 г.

Заведующий кафедрой [подпись] / Т.В. Хоменко
(подпись)

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль)

«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

[подпись] / Т.В. Хоменко
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ

[подпись] / М. В. Акулова
(подпись) (инициалы, фамилия)

Специалист УМУ

[подпись] / Т. А. Дудисова
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УИТ

[подпись] / С. В. Туркина
(подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий научной библиотекой

[подпись] / И. С. Кайкижнева
(подпись) (инициалы, фамилия)

Содержание

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 бакалавриата.....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах).....	6
5.1.1. Очная форма обучения.....	6
5.1.2. Заочная форма обучения.....	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий.....	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий.....	9
5.2.3. Содержание практических занятий.....	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
5.2.5. Темы контрольных работ.....	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ.....	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
7. Образовательные технологии.....	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	14
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины.....	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	15

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Численные методы расчета строительных конструкций» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-13 – Способность оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности.

В результате освоения дисциплин, формирующих компетенцию ПК-13, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

знать:

– методы планирования проектных работ, методы классического системного анализа и основ системного мышления (ПК-13.1);

уметь:

– планировать проектные работы, выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе (ПК-13.2);

иметь практический опыт:

– построения схем причинно-следственных связей (ПК-13.3).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Численные методы расчета строительных конструкций» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Инструментальные средства систем автоматизированного проектирования».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр – 5 з.е.; всего – 5 з.е.	7 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	7 семестр – 4 часа; всего - 4 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	7 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа (СР)	5 семестр – 146 часов; всего – 146 часов	7 семестр – 170 часов; всего - 170 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 5	семестр – 7
Форма промежуточной аттестации:		
Зачет	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен
Экзамен	семестр – 5	семестр – 7
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрена	учебным планом не предусмотрена
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен

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	
				Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Алгоритмы численных методов расчета конструктивных элементов зданий и сооружений на действие нагрузок	36	5	8	-	-	28	Контрольная работа Экзамен
2	Раздел 2. Реализация численных методов расчета в программе «Конструктор сечений»	36		2	4	-	30	
3	Раздел 3. Технические средства и программные возможности по проектированию и расчету стержневых конструкций ПК SCAD	72		6	8	-	58	
4	Раздел 4. SCAD: расчет плит и поверхностей вращения	36		2	4	-	30	
Итого:		180		18	16	-	146	

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	
				Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Алгоритмы численных методов расчета конструктивных элементов зданий и сооружений на действие нагрузок	36	7	1	-	-	35	Контрольная работа Экзамен
2	Раздел 2. Реализация численных методов расчета в программе «Конструктор сечений»	36		1	1	-	34	
3	Раздел 3. Технические средства и программные возможности по проектированию и расчету стержневых конструкций ПК SCAD	72		1	4	-	67	
4	Раздел 4. SCAD: расчет плит и поверхностей вращения	36		1	1	-	34	
Итого:		180		4	6	-	170	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Алгоритмы численных методов расчета конструктивных элементов зданий и сооружений на действие нагрузок	Методы классического системного анализа: назначение и классификация численных методов расчета конструктивных элементов каркаса здания и алгоритмы их реализации. Проведение численных расчетов по оценке напряженно-деформированного состояния проектируемого объекта на действие статических и динамических нагрузок, графического анализа расчетных величин деформаций отдельных конструктивных элементов и каркаса здания в целом.
2.	Раздел 2. Реализация численных методов расчета в программе «Конструктор сечений»	Оценка функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности на основе численных методов расчета строительных конструкций. Реализация численных методов поиска центра масс, тензора инерции различных составных конструкций и главных осей проектируемого объекта при использовании программы «Конструктор сечений».
3.	Раздел 3. Технические средства и программные возможности по проектированию и расчету стержневых конструкций ПК SCAD	Методы планирования проектных работ. Информационное обеспечение САПР в строительстве. Функциональное назначение и модели алгоритмов расчета программ комплекса SCAD. Панели инструментов активных окон программы SCAD: дерева проекта, препроцессора, процессора и постпроцессора. Построение расчетной схемы плоской рамы, фермы и пространственного каркаса здания. Определение статических и динамических нагрузок. Автоматизированное проведение расчетов при различных видах загрузений. Построение эпюр усилий и моментов. Анимация перемещений в узловых точках расчетной схемы и деформаций конструктивных элементов. Анализ работы конструкций во времени эксплуатации.
4.	Раздел 4. SCAD: расчет плит и поверхностей вращения	Построение схем причинно-следственных связей. Особенности реализации инструментов препроцессора: создание поверхности вращения, поверхности вращения по заданной формуле, создание поверхности по заданной формуле. Проведение расчетов при установке стеновых панелей и плит перекрытий. Графический анализ полученных результатов.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.	Раздел 2. Реализация численных методов расчета в программе «Конструктор сечений»	Применение методов планирования проектных работ, методов анализа и моделирования при решении прикладных задач в программе «Конструктор сечений»: нахождение центра масс сечения составной конструкции, состоящей из уголка, листа, двутавра, швеллера в глобальной системе координат
3.	Раздел 3. Технические средства и программные возможности по проектированию и расчету стержневых конструкций ПК SCAD	Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD: расчет статически определимой стальной балки на упругих основаниях
		Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD: статический расчет плоской рамы
		Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD: статический расчет плоской фермы
		Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD: статический расчет пространственного каркаса здания на действие обобщенной статической нагрузки
4.	Раздел 4. SCAD: расчет плит и поверхностей вращения	Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD: расчет стальной прямоугольной плиты под действием распределенной нагрузки
		Оценка функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности на основе модального анализа поверхности вращения с собственным весом на действие динамических нагрузок

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. Алгоритмы численных методов расчета конструктивных элементов зданий и сооружений на действие нагрузок	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [8], [10], [13]
2.	Раздел 2. Реализация численных методов расчета в программе «Конструктор сечений»	Подготовка к выполнению и отчету лабораторных работ, выполненных в программе «Конструктор сечений». Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [4], [12], [13]
3.	Раздел 3. Технические средства и программные возможности по проектированию и расчету стержневых конструкций ПК SCAD	Подготовка к выполнению и отчету лабораторных работ, выполненных в ПК SCAD. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [5], [6] [7], [11]
4.	Раздел 4. SCAD: расчет плит и поверхностей вращения	Подготовка к выполнению и отчету лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [6], [7], [9], [12]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
	Раздел 1. Алгоритмы численных методов расчета конструктивных элементов зданий и сооружений на действие нагрузок	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [8], [11], [12], [13]
	Раздел 2. Реализация численных методов расчета в программе «Конструктор сечений»	Подготовка к выполнению и отчету лабораторных работ, выполненных в программе «Конструктор сечений». Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [4], [8], [13]
	Раздел 3. Технические средства и программные возможности по проектированию и расчету стержневых конструкций ПК SCAD	Подготовка к выполнению и отчету лабораторных работ, выполненных в ПК SCAD. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [5], [6] [7], [12]
	Раздел 4. SCAD: расчет плит и поверхностей вращения	Подготовка к выполнению и отчету лабораторных работ Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [6], [7], [9], [11]

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Стадии и этапы процесса концептуального, функционального и логического проектирования систем; согласования, экспертизы и утверждения проекта.
2. Стандартные профессиональные задачи их цель и назначение автоматизации проектирования.
3. Методы планирования проектных работ: состав и структура САПР.
4. Виды обеспечений САПР: методическое, техническое, математическое, программное, информационное, организационное.
5. Методы планирования проектных работ: подготовка результатов проектных решений на печать.
6. Методы планирования проектных работ: виды программного обеспечения САПР.
7. Методы планирования проектных работ: виды технического обеспечения САПР.
8. Методы планирования проектных работ: виды информационного обеспечения САПР.
9. Методы планирования проектных работ: виды математического обеспечения САПР.
10. Методы планирования проектных работ: организационное обеспечение САПР.
11. Оценка функционального проектирования систем: подсистемы проектирования (архитектурного, конструкторского, инженерного оборудования, организационно-технологического).
12. Разработка требований к системе: классификация и общая характеристика современных ЭВМ.
13. Разработка требований к системе: основные устройства ЭВМ и принцип их взаимодействия.
14. Основы моделирования и вычислительной техники: персональные ЭВМ как основной рабочий инструмент проектировщика.
15. Разработка требований к системе: автоматизированное рабочее место проектировщика на базе персонального компьютера.
16. Разработка требований к системе: сети ЭВМ как способ персонально-коллективного использования средств вычислительной техники.
17. Оценка логического проектирования систем оптимизации строительных конструкций: критерии и методы.
18. Оценка концептуального проектирования систем инженерного оборудования и их автоматизация.
19. Оценка функционального проектирования систем организационно-технологических решений и их автоматизация.
20. Разработка требований к системе: общие принципы построения технологии проектирования в условиях функционирования САПР.

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;– работу со справочной и методической литературой;– участие в тестировании и др. <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none">– повторения лекционного материала;– подготовки к лабораторным занятиям;– изучения учебной и научной литературы;– выполнения заданий, выданных на лабораторных занятиях;– подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;– выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей кафедры на их еженедельных консультациях;– проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач и тестов.
<p><u>Контрольная работа</u></p> <p>Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам с использованием практических материалов, полученных на лабораторных занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.</p>
<p><u>Подготовка к экзамену</u></p> <p>Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none">– самостоятельная работа в течение учебного семестра;– непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;– подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Численные методы расчета строительных конструкций».

Традиционные образовательные технологии

Обучение дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» производится 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 «Численные методы расчета строительных конструкций» с использованием традиционных технологий:

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

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (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.

Проблемная лекция – форма изложения материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция с разбором конкретных ситуаций – форма, при которой преподаватель на обсуждение ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Ситуация представляется устно или в очень короткой видеозаписи, диафильме, содержащих достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают ее сообща, всей аудиторией. Основным содержанием занятия является лекционный материал, а потому преподаватель направляет тему дискуссии для получения достоверных выводов.

По дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

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.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Добромыслов А.Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам. Москва, АСВ. 2007. – 65 с.
2. Завьялова О.Б. Устойчивость плоских стержневых систем. Астрахань. 2015. – 111 с.
3. Решение строительных задач в SCAD OFFICE. Учебное пособие. 2015, Прокопьев В.И., г. Москва Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ <http://www.iprbookshop.ru/30788.htm>
4. Начальный курс строительной механики стержневых систем. Учебное пособие. 2016, Масленников А.М., г. Санкт-Петербург Проспект Науки <http://www.iprbookshop.ru/35838.html>

б) дополнительная учебная литература:

5. Гроздов В.Т. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Санкт-Петербург Издательский Дом КН+2000. 2000. – 38 с.
6. Добромыслов А.Н. Ошибки проектирования строительных конструкций. Москва, АСВ. 2008. – 208 с.
7. Завьялова О.Б. Расчет конструкций на упругом основании. Астрахань. 2010. – 94 с.
8. Санжаровский Р.С. Теория расчета строительных конструкций на устойчивость и современные нормы. Санкт-Петербург, Москва. АСВ. 2007. 126 с.
9. Автоматизированное проектирование строительных конструкций. Учебно-практическое пособие . 2015, Денисов А.В., г. Москва Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ <http://www.iprbookshop.ru/57034.html>
10. Расчет стальных рам с использованием программного комплекса ЛИРА-9. Учебное пособие . 2015, Демидов Н.Н., г. Москва Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ. <http://www.iprbookshop.ru/38469.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

11. Абуова, Г.Б. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций». АГАСУ. 2019. 44 с. <http://moodle.aucu.ru>
12. Абуова, Г.Б. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций». АГАСУ. 2019. 19 с. <http://moodle.aucu.ru>
13. Абуова, Г.Б. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций». АГАСУ. 2019. 42 с. <http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

13. Расчет строительных конструкций средствами ЭВМ
https://www.intuit.ru/studies/higher_education/72226/info

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

- 7-Zip
- Office 365 A1
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Apache Open Office
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition

- Kaspersky Endpoint Security
- Internet Explorer
- Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
- Mathcad Education – University Edition

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: образовательный портал (<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.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, аудитория №203	аудитория №203 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №312	аудитория №312 Комплект учебной мебели Компьютеры – 14 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №201	аудитория №201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, аудитория №308	аудитория №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 «Численные методы расчета строительных конструкций» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины

Численные методы расчета строительных конструкций
(наименование дисциплины)

на 2020 - 2021 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»,

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание


подпись

/Т.В.Хоменко /
И.О. Фамилия

протокол № 8 от 11 марта 2020 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

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

а) основная учебная литература:

1. Тухфатуллин, Б. А. Численные методы расчёта строительных конструкций : учебное пособие : [16+] / Б. А. Тухфатуллин ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2017. – 100 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694450>

Составители изменений и дополнений:

к.т.н., доцент
(занимаемая должность,
ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Т.Б.Абуова
(инициалы, фамилия)

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание


подпись

/Т.В.Хашенко /
И.О. Фамилия

«12» марта 2020 г.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Численные методы расчета строительных конструкций»
по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль)
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью освоения дисциплины «Численные методы расчета строительных конструкций» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина «Численные методы расчета строительных конструкций» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)). Для её освоения необходимы знания, полученные при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Инструментальные средства систем автоматизированного проектирования».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Алгоритмы численных методов расчета конструктивных элементов зданий и сооружений на действие нагрузок.

Раздел 2. Реализация численных методов расчета в программе «Конструктор сечений».

Раздел 3. Технические средства и программные возможности по проектированию и расчету стержневых конструкций ПК SCAD.

Раздел 4. SCAD: расчет плит и поверхностей вращения.

Заведующий кафедрой



подпись

Г.В. Кошкино

И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» по программе бакалавриата

Р.А. Набиевым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», (разработчик - доцент, к.т.н. Абуова Г.Б.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы расчета строительных конструкций» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №926 от 19.09.2017г. и зарегистрированного в Минюсте России №48535 от 12.10.2017г.

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 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Численные методы расчета строительных конструкций» закреплена 1 компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь практический опыт 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 «Численные методы расчета строительных конструкций» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» 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 бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в

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 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и специфике дисциплины «Численные методы расчета строительных конструкций» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» предназначены для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы 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, практического опыта и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» представлены перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

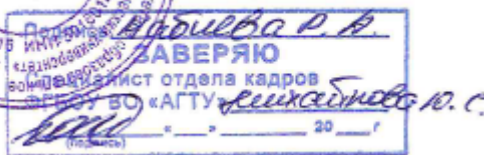
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины «Численные методы расчета строительных конструкций» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.т.н. Абуовой Г.Б. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
директор Института
градостроительства,
д.э.н., профессор
ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный технический
университет»



Набиев Р.А. /
Ф.И.О.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» по программе бакалавриата

Дудиной Юлией Вячеславовной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», (разработчик - доцент, к.т.н. Абуова Г.Б.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы расчета строительных конструкций» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №926 от 19.09.2017г. и зарегистрированного в Минюсте России №48535 от 12.10.2017г.

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 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Численные методы расчета строительных конструкций» закреплена 1 компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь практический опыт 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 «Численные методы расчета строительных конструкций» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» 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 бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в

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 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и специфике дисциплины «Численные методы расчета строительных конструкций» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» предназначены для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы 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, практического опыта и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» представлены перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» 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 «Численные методы расчета строительных конструкций» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.т.н. Абуовой Г.Б. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) подготовки «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Генеральный директор
ООО «Акведук», к.т.н.



/ Ю.В. Дудина /

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
/ И. Ю. Петрова /
И.О. Ф.
« 30 » 05 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Численные методы расчета строительных конструкций
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки
09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль)
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Разработчик:

К. М. Н., доцент

(занимаемая должность,
ученая степень, ученое звание)

[подпись]

(подпись)

Т. Б. Якубова

(инициалы, фамилия)

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 10 от 25.04 2019 г.

Заведующий кафедрой / [подпись] / Т.В. Хоменко
(подпись)

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль)
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

[подпись] / Т.В. Кошечкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ

[подпись]

(подпись)

М. В. Семенов

(инициалы, фамилия)

Специалист УМУ

[подпись]

(подпись)

Т. А. Гудисова

(инициалы, фамилия)

Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.....	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.3. Шкала оценивания	6
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
2.1. Экзамен.....	7
2.2. Защита лабораторной работы	8
2.3. Контрольная работа.....	8
2.4. Тест	9
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	10
Приложение 1	11
Приложение 2	14

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

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

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

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ПК-13 – Способность оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности	Знать:					экзамен вопросы 1-50 задания 1-26 контрольная работа темы 1-20 защита лабораторных работ (№1 - №7) тестирование вопросы 1-5
	методы планирования проектных работ, методы классического системного анализа и основ системного мышления	X	X			
		X	X			
		X	X	X	X	
	Уметь:					
	планировать проектные работы, выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе		X	X	X	
		X	X	X	X	
		X	X	X		
	Иметь практический опыт:					
	построения схем причинно-следственных связей	X	X	X	X	
		X	X	X		
X		X	X			

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
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 и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

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

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не удовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-13 – Способность оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования	Знает: методы планирования проектных работ, методы классического системного анализа и основ системного мышления	Обучающийся не знает основы методов планирования проектных работ и классического системного анализа и не понимает основ системного мышления	Обучающийся знает не твердо и не вполне понимает основы методов планирования проектных работ и методы классического системного анализа	Обучающийся знает и понимает основы методов планирования проектных работ, методов классического системного анализа в типовых ситуациях для строительной сферы и архитектуры	Обучающийся знает и детально понимает основы методов планирования проектных работ и классического системного анализа в ситуациях повышенной сложности для строительной сферы и архитектуры

систем малого и среднего масштаба и сложности	Умеет: планировать проектные работы, выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе	Обучающийся не умеет планировать проектные работы и выбирать методики разработки требований к системе с применением численных методов расчета строительных конструкций	Обучающийся умеет выбирать методики разработки требований к системе с применением численных методов расчета строительных конструкций, но при этом делает системные ошибки	Обучающийся умеет планировать проектные работы и выбирать методики разработки требований к системе с применением численных методов расчета строительных конструкций в типовых ситуациях	Обучающийся умеет планировать проектные работы и выбирать методики разработки требований к системе с применением численных методов расчета строительных конструкций в ситуациях повышенной сложности
	Имеет практический опыт: построения схем причинно-следственных связей	Обучающийся не имеет практического опыта построения схем причинно-следственных связей	Обучающийся имеет ограниченный опыт построения схем причинно-следственных связей	Обучающийся имеет практический опыт построения схем причинно-следственных связей в типовых ситуациях	Обучающийся имеет практический опыт построения схем причинно-следственных связей в ситуациях повышенной сложности

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 к экзамену (см. приложение 1)
- б) критерии оценки

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 лабораторных работ (см. приложение 2);
- б) критерии оценки.

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

2.3. Контрольная работа

- а) примерные задания контрольной работы (см. приложение 2);
- б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять 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.

2.4. Тест

- а) типовые вопросы к проведению тестирования (см. приложения 2);
б) критерии оценки.

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

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

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

3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

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

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

Перечень и характеристика процедур текущего контроля 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 или зачтено / не зачтено	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
3.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено / не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя
4.	Тест	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено / не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя

Экзамен
Типовые вопросы

ПК-13

1. Стадии и этапы процесса концептуального, функционального и логического проектирования систем; согласования, экспертизы и утверждения проекта.
2. Стандартная профессиональная общеинженерная задача, определяющая технологию проектирования здания и его конструктивных элементов.
3. Оценка логического проектирования систем: цель и назначение автоматизации проектирования.
4. Задачи программного проектирования организационно-технологических решений строительства зданий и сооружений.
5. Оценка функционального проектирования систем с применением общеинженерных знаний по определению состава и структуры САПР.
6. Оценка функционального проектирования и моделирования систем, направленных на методическое, техническое, организационное обеспечение САПР.
7. Оценка логического проектирования и моделирования систем, направленных на математическое, программное, информационное обеспечение САПР.
8. Оценка концептуального проектирования и моделирования систем, направленных на реализацию разных видов программного обеспечения САПР.
9. Оценка функционального проектирования и моделирования систем, направленных на поддержку технического обеспечения САПР.
10. Оценка функционального проектирования и моделирования систем, направленных на поддержку информационного обеспечения САПР.
11. Оценка логического проектирования и моделирования систем, направленных на поддержку математического обеспечения САПР.
12. Организационное обеспечение САПР.
13. Оценка функционального проектирования систем: подсистемы проектирования (архитектурного, конструкторского, инженерного оборудования, организационно-технологического).
14. Разработка требований к системе: классификация и общая характеристика современных ЭВМ.
15. Разработка требований к системе: основные устройства ЭВМ и принцип их взаимодействия.
16. Разработка требований к системе: персональные ЭВМ как основной рабочий инструмент проектировщика.
17. Автоматизированное рабочее место проектировщика на базе персонального компьютера.
18. Сети ЭВМ как способ персонально-коллективного использования средств вычислительной техники.
19. Численные методы расчета оптимизации строительных конструкций, критерии и методы.
20. Общие принципы построения технологии проектирования в условиях функционирования САПР.
21. Построение физической модели конструктивного элемента здания.
22. Построение расчетной схемы модели конструктивного элемента здания с использованием автоматизированных программных средств.

23. Использование программных средств САПР при расчете моделей, проектируемых объектов строительства.
24. Реализация графических методов анализа полученных расчетных показателей с использованием программных средств САПР.
25. Подготовка результатов проектных работ к документированию.
26. Демонстрация базовых методов подготовки исходных данных для возможности дальнейшей автоматизации проектных работ.
27. Создание нового проекта и определение нормативной базы.
28. Выбор единиц измерения базовых параметров, определяющих объект исследования.
29. Представление информации в требуемом формате с использованием компьютерных и сетевых технологий.
30. Обращение к созданным проектам и возможности их доработки.
31. Задачи разработки систем инженерного оборудования и их автоматизация.
32. Задачи разработки организационно-технологических решений и их автоматизация.
33. Функциональное назначение и модели алгоритмов расчета программ комплекса SCAD.
34. Оценка функционального проектирования и моделирования систем: панели инструментов окна дерева проекта SCAD.
35. Оценка функционального проектирования и моделирования систем: панели инструментов препроцессора программы SCAD.
36. Оценка функционального проектирования и моделирования систем: панели инструментов постпроцессора программы SCAD.
37. Разработка требований к системе с вариативностью построения расчетной схемы плоской рамы в SCAD.
38. Разработка требований к системе с вариативностью построения расчетной схемы плоской фермы в SCAD.
39. Разработка требований к системе, определяющей геометрические, жесткостные и нагрузочные характеристики проектируемого объекта.
40. Разработка требований к системе, определяющей алгоритм построения расчетной схемы пространственного каркаса здания в SCAD.
41. Численные методы расчета строительных конструкций: определение статических и динамических нагрузок в SCAD.
42. Численные методы расчета строительных конструкций: автоматизированное проведение расчетов средствами SCAD.
43. Автоматизированное проведение расчетов при различных видах загрузок с учетом ветровой и снеговой нагрузок, сейсмических воздействий в SCAD.
44. Методы планирования проектных работ: построения эпюр усилий и моментов в SCAD.
45. Оценка функционального проектирования систем: задачи анализа работы конструкций во времени эксплуатации в программе SCAD.
46. Численные методы расчета строительных конструкций: особенности реализации инструмента препроцессора «создание поверхности вращения» в SCAD.
47. Численные методы расчета строительных конструкций: особенности реализации инструмента препроцессора «создание поверхности вращения по заданной формуле» в SCAD.
48. Численные методы расчета строительных конструкций: особенности реализации инструмента препроцессора «создание поверхности по заданной формуле» в SCAD.
49. Численные методы расчета по нахождению центра масс сечения составной конструкции в программе «Конструктор сечений».
50. Численные методы расчета по поиску тензора инерции в программе «Конструктор сечений».

Типовые задания

ПК-13

1. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при проектировании строительных конструкций.
2. Решение стандартных профессиональных задач с применением проектно-аналитических программ, ориентированных на поддержку СНиП.
3. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при формировании расчетных моделей конструктивных элементов.
4. Оценка функционального проектирования систем с применением программ, входящих в состав SCAD Office.
5. Оценка функционального проектирования систем с применением вспомогательных программ, входящих в состав SCAD Office.
6. Оценка функционального проектирования систем с применением программы для формирования сечений и расчета их геометрических характеристик.
7. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при использовании метода конечных элементов.
8. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при использовании метода перемещений.
9. Оценка логического проектирования систем в комплексе SCAD при реализации импорта геометрии из программ других комплексов.
10. Оценка логического проектирования систем в программе-сателлите из SCAD Office при экспертизе и расчете элементов железобетонных конструкций с подбором арматуры.
11. Оценка логического проектирования систем в программе из состава SCAD Office при экспертизе и расчете элементов стальных конструкций.
12. Оценка логического проектирования систем при экспертизе и расчете элементов каменных и армокаменных конструкций.
13. Разработка требований к системе при проектировании узлов стальных конструкций.
14. Разработка требований к системе при реализации проектов ребристых перекрытий в программе из состава SCAD Office.
15. Разработка требований к системе при определении коэффициентов постели для расчета фундаментных плит на упругом основании.
16. Разработка требований к системе при определении нагрузок и воздействий на конструкции по СНиП "Нагрузки и воздействия".
17. Разработка требований к системе при реализации электронных карт ветрового, снегового и температурного районирования.
18. Реализация численных методов расчета геометрических характеристик сечений из прокатных профилей и листов строительных конструкций в программе из состава SCAD.
19. Реализация численных методов расчета при построении произвольных сечений и поиске их геометрических характеристик на основе теории сплошных стержней.
20. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при построении произвольных сечений тонкостенных стержней.
21. Реализация численных методов расчета эквивалентных сечений строительных конструкций в программе из состава SCAD Office.
22. Реализация численных методов расчета деревянных строительных конструкций.
23. Реализация численных методов расчета оснований и фундаментов.
24. Реализация численных методов расчета строительных конструкций вспомогательными, но активно используемыми при расчете фундамента программами.
25. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при использовании электронных справочников.
26. Решение стандартных профессиональных задач по формированию матрицы жесткости.

Защита лабораторных работ
Типовые задания
ПК-13

Лабораторная работа №1

Применение методов планирования проектных работ, методов анализа и моделирования при решении прикладных задач в программе «Конструктор сечений»: нахождение центра масс сечения составной конструкции, состоящей из уголка, листа, двутавра, швеллера в глобальной системе координат

Контрольные вопросы

1. Меню программы «Конструктор сечений».
2. Обзор каталогов швеллеров, уголков программы «Конструктор сечений».
3. Можно ли самому нарисовать нестандартный швеллер?
4. Как определить тензор инерции нестандартного швеллера в программе «Конструктор сечений»?
5. Сколько систем координат использует программа «Конструктор сечений»?
6. Как эти системы координат обозначаются?
7. Каков минимальный размер сетки?
8. Как обозначаются главные оси уголка?
9. Как повернуть систему координат?
10. Как повернуть саму деталь, не изменяя систему координат?
11. Какие инструменты при построении расчетной модели схожи в программах «Консул» и «Конструктор сечений».
12. Новые возможности программы «Консул» по сравнению с программой «Конструктор сечений».
13. Как задать в программе «Конструктор сечений» лист, если его нет ни в одном из каталогов?

Лабораторная работа №2

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:
расчет статически определимой стальной балки на упругих основаниях

Контрольные вопросы

1. В каком месте окна можно видеть координаты текущей точки?
2. Как обозначается угол поворота главных осей?
3. Как задать узлы?
4. Как удалить узлы?
5. Как получить справочную информацию по узлу?
6. Как вставить шарнир в концы стержня (в узлы). Какой конец стержня считается первым, а какой вторым?
7. Что такое освобождение связей?
8. Что произойдет при вставке шарнира, если поставить галочки на напротив строки «вообще»?
9. В строительных конструкциях существуют шарниры или их нет?
10. Каким образом получить информацию по стержню и по узлу?

Лабораторная работа №3

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:
статический расчет плоской рамы

Контрольные вопросы

1. Что такое рама?
2. Каким образом закрепить конструкцию?
3. Что такое вообще закрепление?
4. Что произойдет, если не закрепить узлы?
5. Каким образом задается точность вычислений?
6. Как задать параметрически жесткость стержня или пластины?
7. Как задать численно жесткость стержня или пластины, жесткости?
8. Как удалять загрузки?
9. Как удалять нагрузки?
10. Какие вопросы задает SCAD при удалении нагрузок?

Лабораторная работа №4

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:
статический расчет плоской фермы

Контрольные вопросы

1. Что такое ферма?
2. Как показать нагрузки и значения нагрузок на схеме?
3. Что такое сосредоточенная нагрузка?
4. Что такое распределенная нагрузка?
5. Как задать трапециевидную нагрузку?
6. Где устанавливаются единицы измерения?
7. Как сделать так, чтобы SCAD не выдавал данные промежуточных вычислений на стержне?
8. Как задать систему координат глобальную и локальную?
9. Зачем вообще нужна локальная система координат?

Лабораторная работа №5

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:
статический расчет пространственного каркаса здания на действие обобщенной статической
нагрузки

Контрольные вопросы

1. Что делать, если при расчете мы не учитываем продольную жесткость, а только изгибную? Ведь в SCAD всегда учитывается и то и другое.
2. Как прочесть результаты расчета в SCAD?
3. Какие данные выдает SCAD по конкретному узлу?
4. Какого вида бывает курсор? Как поменять цвет экрана?
5. Как производить сборку конструкции из двух разных схем (файлов)?
6. Что произойдет при сборке с совпавшими узлами? Они склеятся или нет?
7. Как разделить стержни на части? Сколько способов существует?

Лабораторная работа №6

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:
расчет стальной прямоугольной плиты под действием распределенной нагрузки

Контрольные вопросы

1. Как задать прямоугольную плиту?
2. Как задать плиту произвольной формы?
3. Как закреплять границы плиты?
4. Как нарисовать усеченный конус?
5. Как нарисовать четверть сферы
6. Как рисовать цилиндрические поверхности?
7. Как навесить плиты на готовую стержневую конструкцию?
8. Что такое конечные элементы?
9. Что находится в библиотеке конечных элементов SCAD?
10. Что делает программа конструктор сечений?
11. Как тиражировать рамно-стержневую конструкцию и превратить ее из плоской в пространственную? Сколько клавиш SCAD определено для этой цели?
12. Как и зачем необходимо задавать инерционные массы?

Лабораторная работа №7

Оценка функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности на основе модального анализа поверхности вращения с собственным весом на действие динамических нагрузок

Контрольные вопросы

1. Как совершить расчет на сейсмику?
2. Как совершить расчет на ветровую нагрузку?
3. Как совершить расчет на импульсное воздействие. Что такое вообще импульсное воздействие?
4. Что такое модальный анализ?
5. Что такое собственные формы колебаний конструкции?
6. Что такое первая форма колебаний?
7. Что такое частоты собственных колебаний конструкции?
8. Сколько частот у моста, крана, судна?
9. Сколько форм и собственных частот колебаний конструкций учитывается при разработке проекта?
10. Расчет мостов и зданий - это бесконечномерные задачи или конечномерные?
11. На сколько частей нужно разделить мост, длиной в километр, чтобы получить необходимую точность?
12. Верно ли утверждение: «Чем больше число частей, на которые мы делим рассчитываемый мост, тем точнее результат»?
13. Зачем надо цилиндры разбивать на конечные элементы?

Контрольная работа

Примерные темы

ПК-13

1. Стадии и этапы процесса концептуального, функционального и логического проектирования систем; согласования, экспертизы и утверждения проекта.
2. Стандартные профессиональные задачи их цель и назначение автоматизации проектирования.
3. Методы планирования проектных работ: состав и структура САПР.
4. Виды обеспечений САПР: методическое, техническое, математическое, программное, информационное, организационное.
5. Методы планирования проектных работ: подготовка результатов проектных решений на печать.
6. Методы планирования проектных работ: виды программного обеспечения САПР.
7. Методы планирования проектных работ: виды технического обеспечения САПР.
8. Методы планирования проектных работ: виды информационного обеспечения САПР.
9. Методы планирования проектных работ: виды математического обеспечения САПР.
10. Методы планирования проектных работ: организационное обеспечение САПР.
11. Оценка функционального проектирования систем: подсистемы проектирования (архитектурного, конструкторского, инженерного оборудования, организационно-технологического).
12. Разработка требований к системе: классификация и общая характеристика современных ЭВМ.
13. Разработка требований к системе: основные устройства ЭВМ и принцип их взаимодействия.
14. Основы моделирования и вычислительной техники: персональные ЭВМ как основной рабочий инструмент проектировщика.
15. Разработка требований к системе: автоматизированное рабочее место проектировщика на базе персонального компьютера.
16. Разработка требований к системе: сети ЭВМ как способ персонально-коллективного использования средств вычислительной техники.
17. Оценка логического проектирования систем оптимизации строительных конструкций: критерии и методы.
18. Оценка концептуального проектирования систем инженерного оборудования и их автоматизация.
19. Оценка функционального проектирования систем организационно-технологических решений и их автоматизация.
20. Разработка требований к системе: общие принципы построения технологии проектирования в условиях функционирования САПР.

Тест
Типовые вопросы

ПК-13

1. Основываясь на результатах экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, полученных в программном комплексе SCAD Office, ответить на вопрос: с помощью каких инструментов программы SCAD имеется возможность построить плоскостную расчетную схему:

Варианты ответа:

1. генерация прототипа швеллера;
2. генерация прототипа фермы;
3. дублирование вдоль оси u ;
4. построение поверхности по заданной формуле.

2. Оценивая уровень концептуального, функционального и логического проектирования системы, ответить на вопрос: какие характеристики объекта необходимо учесть при построении его расчетной схемы:

Варианты ответа:

1. геометрические, технологические, эргономические;
2. геометрические, жесткостные, нагрузочные;
3. нагрузочные, технологические, функциональные;
4. геометрические, технологические, жесткостные;

3. Оценивая уровень концептуального, функционального и логического проектирования системы с применением численных методов расчета строительных конструкций, ответить на вопрос: с помощью каких инструментов программы SCAD имеется возможность сразу построить пространственную расчетную схему без первоначального обращения к плоскостной:

Варианты ответа:

1. генерация прототипа рамы;
2. генерация прототипа фермы;
3. дублирование вдоль оси u ;
3. построение поверхности по заданной формуле.

4. Основываясь на результатах экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, ответить на вопрос: для решения инженерных задач характерно применение:

Варианты ответа:

1. САПР (систем автоматизированного проектирования);
2. СУБД (систем управления базами данных);
3. ОС (операционных систем).

5. Анализируя опыт построения схем причинно-следственных связей, ответить на вопрос: для каких задач характерен большой объем вычислений, использование сложного математического аппарата:

Варианты ответа:

1. для инженерных задач;
2. для системных задач;
3. для экономических задач.