

Документ подписан простой электронной подписью	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Информация о владельце:	
ФИО: Емец Валерий Сергеевич	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
Должность: Директор филиала	ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Дата подписания: 26.06.2025 15:58:36	«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Уникальный программный ключ:	(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7	Рязанский институт (филиал)
	Московского политехнического университета

Рабочая программа дисциплины
«Компьютерные методы расчёта строительных конструкций»

Направление подготовки
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность образовательной программы
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация, присваиваемая выпускникам
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная

Год набора - 2025

Рязань 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 483 от 31 мая 2017 г., зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 регистрационный номер N 47136 (с изменениями на 19 июля 2022 года);
- учебным планом (очной формы обучения) по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, направленность «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Каретникова С.В., старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 6 от 28.05.2025).

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение методики расчёта и конструирования зданий и сооружений с помощью современных программных комплексов.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн.	проектный	- Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ; - Выполнение обоснования проектных решений, анализ требований задания, выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	организационно-управленческий	- Сопровождение деятельности по реализации проекта

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами.

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений	A/6 Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных B/7 Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, и осуществление авторского надзора	A/01.6 Выполнение расчета строительных конструкций и оснований объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных A/02.6 Разработка проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных A/03.6 Разработка рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных B/02.7 Формирование задания на проектирование и контроль разработки проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных

10.015 Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования	A/7 Организация архитектурно-строительного проектирования объектов капитального строительства	A/03.7 Контроль разработки и выпуска разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства
16.151 Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве	D/7 Управление процессами информационного моделирования ОКС на этапах его жизненного цикла	D/03.7 Организация среды общих данных проекта информационного моделирования ОКС D/04.7 Координация работы над проектом информационного моделирования ОКС

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций» у обучающегося формируются профессиональные компетенции ПК-2, ПК-3, ПК-6.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) для ПК
ПК-2. Техническое руководство профессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	ПК-2.2. Знать системы и методы проектирования, создания и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем, материалов, изделий и конструкций;	Знать: технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства; Уметь: разрабатывать проектно-технологическую документацию Владеть: навыками подготовки исходных данных для выполнения расчетов в специализированной программе	10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений
	ПК-2.3. Знать современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные и информационные системы;	Знать: методы расчета конструкций зданий и сооружений. Уметь: сформировать расчетную пространственную стержневую конечно-элементную модель строительной конструкции в программном комплексе SCAD Владеть: методами и средствами физического и математического моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программных программно-вычислительных комплексов	

<p>ПК-3. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства;</p>	<p>ПК-3.4. Уметь анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства</p>	<p>Знает: принципы анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства. Умеет: определять критерии анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа. Владеет: средствами информационно-коммуникационных технологий, в том числе средствами автоматизации деятельности, включая автоматизированные информационные системы, в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.</p>	<p>10.015 Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования</p>
<p>ПК-6 Способность управлять процессами информационного моделирования ОКС на этапах его жизненно-го цикла</p>	<p>ПК-6.4. Владеть принципами работы в специализированных программных комплексах в области градостроительной деятельности</p>	<p>Знает: - основные законы моделирования расчетной схемы методом конечных элементов; - методику расчета основных конструктивных элементов конструкций отечественных и зарубежных специалистов. Умеет: - моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; Владеет: - методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач; - нормативной методикой расчета конструкций, несущих систем зданий и сооружений.</p>	<p>16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций» относится к вариативной части Блока 1 основной образовательной программы по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализации «Строительство высотных и большепролётных сооружений».

Студент должен:

Знать:

- основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий и сооружений (ПК-2, ПК-3);

Уметь:

- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные результаты расчетов зданий и сооружений, а также отдельных конструктивных элементов (ПК-2, ПК-3);

Владеть:

- технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; методами и средствами физического и математического моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-2, ПК-3, ПК-6).

Взаимосвязь данной дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ПК-2, ПК-3, ПК-6	Математическое моделирование, Строительная механика, Сопротивление материалов, Международная нормативная база проектирования	Компьютерные методы расчёта строительных конструкций	<ul style="list-style-type: none">– Проектирование железобетонных конструкций (спецкурс),– Основания и фундаменты (спецкурс),– Особенности проектирования пространственных конструкций– Особенности проектирования высотных зданий

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций» составляет **6** зачетных единиц, т.е. **216** академических часа.

Объем дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций» в академических часах

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час		
	Всего	7 семестр	8 семестр
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)			традиционный с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	86	130

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	90	36	54
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)			
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	90	36	54
лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	126	50	76
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	126	50	52
Выполнение курсовой работы	-	-	24
Контроль (часы на экзамен, зачет)	18	9	9
Промежуточная аттестация		зачет	зачет

3.1. Содержание дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций», структурированное по темам.

Таблица 3 – Разделы дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций» и их трудоемкость по видам учебных занятий

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Вид промежу- точной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
Седьмой семестр							
	Раздел I. Метод конечных элементов как основа программных комплексов						
1	Метод конечных элементов как основа программных комплексов	4	-	2	-	2	
2	Организация графической среды ПК «SCAD».	4	-	2	-	2	Контрольное задание
3	Пакет программ «SCAD Office».	6	-	4	-	2	Контрольная работа
4	Расчет элементов стальных конструкций в среде «SCAD». Порядок создания расчетной схемы.	6	-	4	-	2	Выполнение учебного за- дания
	Раздел II. Построение расчетной модели из стержневых						

	конечных элементов						
5	Виртуальная лабораторная работа №1. Расчет стальной балки	12	-	4	-	6	Виртуальная лабораторная работа
6	Виртуальная лабораторная работа №2. Деформации плоских стержневых систем	12	-	4	-	6	Виртуальная лабораторная работа
7	Виртуальная лабораторная работа №3. Расчет кронштейна	12	-	4	-	6	Виртуальная лабораторная работа
8	Порядок создания расчетной схемы с помощью режима «Сборка» в ПК SCAD.	6	-	4	-	2	Выполнение учебного задания
9	Виртуальная лабораторная работа №4. Анализ устойчивости стержней сквозного сечения	12	-	4	-	6	Виртуальная лабораторная работа
10	Виртуальная лабораторная работа №5. Расчет рамы на ветровую нагрузку	12	-	4	-	7	Виртуальная лабораторная работа
Форма аттестации		9					3
Всего часов по дисциплине в первом семестре		86	-	36		50	

Восьмой семестр

1	Виртуальная лабораторная работа №6. Расчет балочной клетки	14	-	8	-	3	Виртуальная лабораторная работа
2	Виртуальная лабораторная работа №7. Расчет металлической рамы на устойчивость	10	-	4	-	3	Виртуальная лабораторная работа
3	Виртуальная лабораторная работа №8. Расчет пространственной сквозной опоры водонапорной башни	10	-	4	-	3	Виртуальная лабораторная работа
4	Виртуальная лабораторная работа №9. Расчет деревянных конструкций в ПК «SCAD».	12	-	6	-	6	Виртуальная лабораторная работа
	Раздел III. Построение расчетной модели из пластинчатых конечных элементов		-		-		
5	Программа «Форум». Построение расчетной модели из железобетонных элементов.	6	-	4	-	2	Выполнение учебного задания
6	Расчетная схема из железобетонных элементов в программе «SCAD».	6	-	4	-	2	Выполнение учебного задания
7	Программа «Кросс»	2	-	2	-	-	Выполнение учебного задания
8	Совместная работа «SCAD» и «Кросс»	2	-	2	-	-	Выполнение учебного задания

9	Программа «Арбат». Решение задач	2	-	2	-	-	
10	Виртуальная лабораторная работа №10. Расчет железобетонной плоской плиты перекрытия в ПК «SCAD».	10	-	4	-	6	Виртуальная лабораторная работа
11	Виртуальная лабораторная работа №11. Расчет железобетонной ребристой плиты перекрытия в ПК «SCAD».	10	-	4	-	6	Виртуальная лабораторная работа
12	Виртуальная лабораторная работа №12. Расчет железобетонной стропильной фермы в ПК «SCAD».	10	-	4	-	6	Виртуальная лабораторная работа
13	Виртуальная лабораторная работа №13. Расчет железобетонного каркаса здания	12	-	6	-	6	Виртуальная лабораторная работа
	Курсовая работа	24		-		24	
	Форма аттестации	9					3
	Всего часов по дисциплине в семестре	130		54		76	
	Всего часов по дисциплине	216	-	90		126	

3.2 Содержание дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций», структурированное по разделам (темам)

Содержание практических занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины	
		1	2
Седьмой семестр			
1	ПЗ № 1	Метод конечных элементов как основа программных комплексов	
2	ПЗ № 2	Организация графической среды ПК «SCAD».	
3	ПЗ № 3,4	Пакет программ «SCAD Office».	
4	ПЗ № 5,6	Расчет элементов стальных конструкций в среде «SCAD». Порядок создания расчетной схемы	
5	ПЗ № 7,8	Виртуальная лабораторная работа №1. Расчет стальной балки	
6	ПЗ № 9,10	Виртуальная лабораторная работа №2. Деформации плоских стержневых систем	
7	ПЗ № 11,12	Виртуальная лабораторная работа №3. Расчет элементов кронштейна	
8	ПЗ № 13,14	Порядок создания расчетной схемы с помощью режима «Сборка» в вычислительном комплексе SCAD.	
9	ПЗ № 15,16	Виртуальная лабораторная работа №4. Анализ общей устойчивости центрально-сжатых стержней сквозного сечения	
10	ПЗ № 17,18	Виртуальная лабораторная работа №5. Расчет металлической рамы на ветровую нагрузку	
Восьмой семестр			
11	ПЗ № 1,2,3,4	Виртуальная лабораторная работа №6. Расчет и проектирование балочной клетки	

12	ПЗ № 5,6	Виртуальная лабораторная работа №7. Расчет металлической рамы на устойчивость
13	ПЗ № 7,8	Виртуальная лабораторная работа №8. Расчет пространственной сквозной опоры водонапорной башни
14	ПЗ № 9,10,11	Виртуальная лабораторная работа №9. Расчет деревянных конструкций в ПК «SCAD».
15	ПЗ № 12,13	Программа «Форум». Построение расчетной модели из железобетонных элементов.
16	ПЗ № 14,15	Расчетная схема из железобетонных элементов в программе «SCAD».
17	ПЗ № 16	Программа «Кросс»
18	ПЗ № 17	Совместная работа «SCAD» и «Кросс»
19	ПЗ № 18	Программа «Арбат». Решение задач.
20	ПЗ № 19,20	Виртуальная лабораторная работа №10. Расчет железобетонной плоской плиты перекрытия в ПК «SCAD».
21	ПЗ № 21,22	Виртуальная лабораторная работа №11. Расчет железобетонной ребристой плиты перекрытия в ПК «SCAD».
22	ПЗ № 23,24	Виртуальная лабораторная работа №12. Расчет железобетонной стропильной фермы в ПК «SCAD».
23	ПЗ № 25,26,27	Виртуальная лабораторная работа №13. Расчет железобетонного каркаса здания

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в каче-

стве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

а) Основная литература:

1. Карпиловский В.С., Крикунов Э.З., Маляренко А.А., Микитаренко М.А. SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. – М.: СКАД СОФТ, 2004.

2. Грудцина, Г. А. Использование ПВК SCAD при расчёте несущих конструкций : учебное пособие / Г. А. Грудцина, Д. А. Батуркин. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175935>

3. Маркина, Ю. Д. Расчет и армирование монолитной железобетонной плиты перекрытия в программном комплексе SCAD Office: учебное пособие / Ю. Д. Маркина. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. — 70 с. — ISBN 978-5-528-00380-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164860>

4. Системы автоматизированного проектирования (САПР): методические указания к курсовому проекту / С.В. Каретникова - Рязань: Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет, 2022—27с.

б) Дополнительная литература:

1. СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85*» Нагрузки и воздействия. С изменениями №1, 2, 3: (05.07.2018 г., 28.01.2019 г., 01.07.2021 г.)

Перечень разделов дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций» и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Метод конечных элементов как основа программных комплексов	Основная: 1,2
2	Организация графической среды ПК «SCAD». Пакет программ «SCAD Office»	Основная: 1 Дополнительная: 1
3	Расчет элементов стальных конструкций в среде «SCAD».	Основная: 1,2 Дополнительная: 1
4	Программа «Форум». Построение расчетной	Основная: 1,2

	модели из железобетонных элементов.	Дополнительная: 1
5	Расчетная схема из железобетонных элементов в программе «SCAD».	Основная: 1,3 Дополнительная: 1
6	Программа «Кросс»	Основная: 1,3 Дополнительная: 1
7	Виртуальные лабораторные работы	Основная: 1,2,3,4 Дополнительная: 1

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
4. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/> - Загл. с экрана.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Компьютерные методы расчёта строительных конструкций»

1. Электронная библиотечная система «КнигаФонд» – <http://library.knigafund.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – e.lanbook.com.
3. Электронная библиотека учебной литературы – <http://www.alleng.ru>
4. Портал книг – <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>.
5. Путеводитель по всем библиотекам сети интернет <http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html#7>

5.4. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4	ПК SCAD Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)

5.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Компьютерные методы расчёта строительных

конструкций», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» широко используются следующие информационные технологии:

- 1) Чтение лекций с использованием презентаций;
- 2) Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
- 3) Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- MathCad 15 Rus.

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для проведения семинарских и практических занятий.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
1	2	3
Ауд. №113, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). 1. Компьютерная аудитория.	Практическое занятие	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; - программное обеспечение; - мультимедийный проектор. Рабочее место учащегося: - персональный компьютер; - программное обеспечение

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

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

Паспорт фонда оценочных указан в таблице 7.

Таблица 7 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Метод конечных элементов как основа программных комплексов	ПК-2, ПК-3, ПК-6	Вопросы к зачету.
2	Организация графической среды ПК «SCAD». Пакет программ «SCAD Office»		Вопросы к

3	Метод конечных элементов как основа программных комплексов			экзамену.
4	Основные особенности и этапы использования программных комплексов.			Отчеты по виртуальным лабораторным работам
5	Пакет программ «SCAD Office»			
6	Организация графической среды ПК «SCAD»			
7	Программа «Кросс». Совместная работа программ «Кросс» и «SCAD»			

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

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Де- скрип- тор компе- тенций	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	З	Э
Знает	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий и сооружений (ПК-2, ПК-3);	+				+	
Умеет	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные результаты расчетов зданий и сооружений, а также отдельных конструктивных элементов (ПК-2, ПК-3)	+				+	
Владеет	технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; методами и средствами физического и математического моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-2, ПК-3, ПК-6).	+				+	

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»

- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Де- скрип- тор компе- тенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий и сооружений (ПК-2, ПК-3)	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «отлично»
Умеет	- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные результаты расчетов зданий и сооружений, а также отдельных конструктивных элементов (ПК-2, ПК-3)		
Владеет	- технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; - методами и средствами физического и математического моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-2, ПК-3, ПК-6).		
Знает	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий и сооружений (ПК-2, ПК-3)	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «хорошо»
Умеет	- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные результаты расчетов зданий и сооружений, а также отдельных конструктивных элементов (ПК-2, ПК-3)		
Владеет	- технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; - методами и средствами физического и математического моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-2, ПК-3, ПК-6).		
Знает	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования,	Удовлет- вори- тельно	Полное или частичное посещение лекци-

	нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий и сооружений (ПК-2, ПК-3)		онных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные результаты расчетов зданий и сооружений, а также отдельных конструктивных элементов (ПК-2, ПК-3)		
Владеет	- технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; - методами и средствами физического и математического моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-2, ПК-3, ПК-6).		
Знает	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий и сооружений (ПК-2, ПК-3)	Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических заданий.
Умеет	- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные результаты расчетов зданий и сооружений, а также отдельных конструктивных элементов (ПК-2, ПК-3)		
Владеет	- технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; - методами и средствами физического и математического моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-2, ПК-3, ПК-6).		
Знает	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий и сооружений (ПК-2, ПК-3)	Не аттестован	Непосещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Невыполнение лабораторных и практических заданий.
Умеет	- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные результаты расчетов зданий и сооружений, а также отдельных конструктивных элементов (ПК-2, ПК-3)		
Владеет	- технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; - методами и средствами физического и математического моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации		

	альных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-2, ПК-3, ПК-6).		
--	---	--	--

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

В первом семестре текущего учебного года изучения дисциплины результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются:

- «зачтено»,
- «не зачтено».

Таблица 14 - Шкала и критерии оценивания зачета

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	«не зачтено»
Объем	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоена компетенция	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, не освоена компетенция
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемая компетенция сформирована	Осваиваемая компетенция не сформирована

Во втором семестре текущего учебного года результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»,
- «хорошо»,
- «удовлетворительно»,
- «неудовлетворительно».

Таблица 15 - Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
Объем	Глубокие знания, увереные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

	троль, а также с тем, что изучал ранее.	также с тем, что изучал ранее.		
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам. При условии выполненных практических работ студент допускается к сдаче экзамена.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и решения практического задания билета и последующей устной беседы с преподавателем.

7.3.1 Перечень задач

Задача 1.

Выполнить в ПК «SCAD» расчет и конструирование плоской плиты перекрытия, пролет $L=5,8$ м, ширина $B=3,6$ м. Закрепление плиты жесткое по контуру. Нормативная нагрузка от конструкции пола $0,12$ т/м 2 , назначение помещения – обеденный зал.

Задача 2.

Выполнить в ПК «SCAD» расчет и конструирование ребристой плиты перекрытия, пролет $L=11,8$ м, ширина $B=8$ м. Закрепление плиты по двум сторонам. Нормативная нагрузка от конструкции пола $0,1$ т/м 2 , назначение помещения – торговый зал.

Задача 3.

Выполнить в ПК «SCAD» расчет и конструирование металлической фермы пролетом 6 м. Нормативная нагрузка от конструкции кровли $0,12$ т/м 2 , снеговой район – III. Шаг ферм 6 м.

Задача 4.

Выполнить в ПК «SCAD» расчет и конструирование железобетонной фермы пролетом 6 м. Нормативная нагрузка от конструкции кровли $0,5$ т/м 2 , снеговой район – II. Шаг ферм 7 м.

Задача 5.

Выполнить в ПК «SCAD» расчет и конструирование железобетонной рамы, пролет $L=6$ м, высота колонны $H=5$ м. Нормативная нагрузка от конструкции кровли $0,3$ т/м 2 , снеговой район – III. Шаг рам 5 м.

Задача 6.

Выполнить в ПК «SCAD» расчет и конструирование деревянной рамы, пролет $L=6$ м, высота колонны $H=4$ м. Нормативная нагрузка от конструкции кровли $0,12$ т/м 2 , снеговой район – III. Шаг рам 5 м.

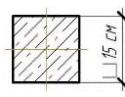
7.3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные задачи для контрольной работы

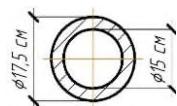
1 аудиторная контрольная работа

Задание. Сформировать расчетную схему рамы. Для всех вариантов принять: Материал: - стойки: бетон В30; - ригель: сталь качественная.

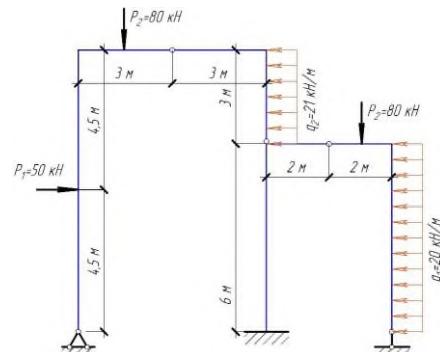
Сечение стоек:



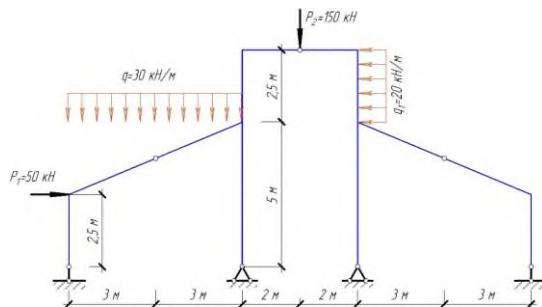
Сечение ригелей:



Вариант № 1



Вариант № 2



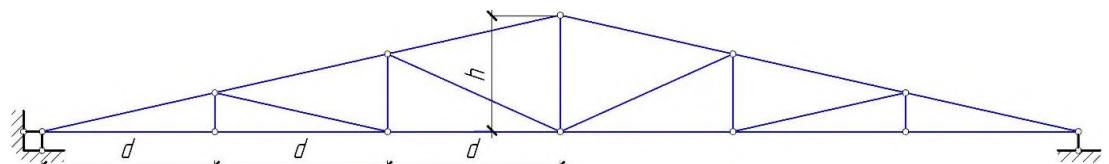
2 аудиторная контрольная работа

Задание. Выполнить расчетную схему фермы, используя удобный для Вас вариант построения. Провести проверку выполнения условия прочности для наиболее загруженных элементов верхнего и нижнего пояса, стойки и раскосов по следующему условию: $R_{\text{факт}} = \frac{N_{\text{макс}}}{F} \leq R_{\text{расч.}}$, где $N_{\text{макс}}$ – максимальное значение продольной силы, действующей в стержне фермы [кН], которое следует взять из эпюры, F – площадь поперечного сечения элемента [см^2], которое следует взять из сортамента, $R_{\text{расч}}$ – расчетное сопротивление, которое при выполнении задания равным 255 МПа.

В том случае, если условие прочности не выполняется, следует подобрать новый требуемый по условию прочности профиль сечения элемента, используя формулу: $F_{\text{треб}} \geq \frac{N_{\text{макс}}}{R_{\text{расч}}}$.

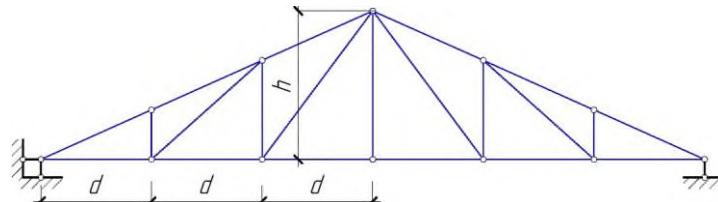
Вариант № 1

($d = 4,5 \text{ м}$, $h = 3 \text{ м}$, $q = 8 \text{ кН/м}$, Верхний пояс $\text{УГ} 140 \times 10$, Нижний пояс $\text{УГ} 100 \times 8$, Раскосы $\text{УГ} 63 \times 5$, Стойки $\text{УГ} 63 \times 5$)



Вариант № 2

$d = 3 \text{ м}$, $h = 4 \text{ м}$, $q = 18 \text{ кН/м}$, Верхний пояс $\text{УГ} 140 \times 10$, Нижний пояс $\text{УГ} 100 \times 8$, Раскосы $\text{УГ} 140 \times 10$, Стойки $\text{УГ} 63 \times 5$



Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине в седьмом семестре текущего года зачёт. Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПК-2, ПК-3, ПК-6):

1. Описать порядок создания расчетной схемы в SCAD.
2. Понятие конечного элемента. Четыре вида конечных элементов (описание, назначение).
3. Способы назначения жесткостей элементов.
4. Какие виды нагрузок можно приложить на расчетной схеме? Описать общие правила приложения нагрузок. Привести примеры.
5. Понятие загружения (имя, номер). Примеры создаваемых загружений.
6. Как посмотреть информацию об узле? Какую информацию об узле можно посмотреть/изменить? Порядок изменения параметров узла.
7. Как удалить узел? Что происходит с элементами, примыкающими к удаляемым узлам? Как показать на экране совпадающие узлы? Как объединить совпадающие узлы? Как показать на экране удаленные узлы? Как восстановить удаленные узлы?
8. Способы задания в SCAD элементов (стержней) расчетной схемы?
9. Назначение и порядок создания элемента «твёрдое тело».
10. Порядок назначения/изменения жесткости элементов. Порядок задания жесткости с использованием численного описания, сортамента металлопроката, параметрических сечений.
11. Порядок назначения связей и шарниров конструкции. Как посмотреть/изменить/удалить связь и шарнир?
12. Понятие расчетного сочетания нагрузок. Порядок задания РСУ и комбинации загружений.
13. Порядок подбора сечения элементов из металлопроката. Понятие и создание конструктивных элементов, групп конструктивных элементов, групп унификаций.
14. Порядок применения результатов подбора сечений для элементов из металлопроката. Анализ результатов подбора.

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине в восьмом семестре текущего года зачёт. Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПК-2, ПК-3, ПК-6):

1. Программа «Форум». Назначение.
2. Общие сведения о программном комплексе «SCAD 21.1». Особенности компьютерного расчета железобетонных конструкций.
3. Общие сведения о программном комплексе «SCAD 21.1». Особенности компьютерного расчета металлических конструкций.
4. Общие сведения о программном комплексе «SCAD 21.1».
5. Особенности компьютерного расчета деревянных конструкций.
6. Необходимые исходные данные для выполнения компьютерного расчета. Оформление результатов расчета.
7. Плоские и объемные расчетные схемы из стержневых и пластинчатых элементов. Классификация и признаки расчетных схем.
8. Создание в программе «SCAD 21.1» геометрии расчетных схем из плоских регулярных фрагментов (стена, рама, плита).
9. Программа «Арбат». Назначение. Основные виды расчетов в программе.
10. Расчет коэффициентов постели в программе «Кросс».
11. Способы формирования плоской плиты в программе «SCAD 21.1».
12. Назначение и моделирование жестких вставок в составе расчетных схем.
13. Чтение результатов подбора арматуры для стержневых и пластинчатых элементов.
14. Выполнение геометрии плоских расчетных схем на сети. Создание и триангуляция контуров.

15. Корректировка геометрии расчетных схем (перемещение, копирование, удаление, добавление элементов). Согласование местных осей элементов.
16. Моделирование расчетных схем путем сборки.
17. Назначение размеров поперечных сечений железобетонных конструкций зданий.
18. Материалы для железобетонных конструкций. Обоснование выбора материалов и их задание при выполнении расчетов.
19. Описание жесткости элементов расчетной схемы.
20. Задание и вычисление коэффициентов постели при выполнении расчетов фундаментной плиты.
21. Виды и классификация нагрузок. Сбор нагрузок на строительные конструкции зданий.
22. Принцип приложения нагрузок к расчетной схеме.
23. Статические и динамические нагрузки. Особенности приложения ветровой нагрузки на колонны.
24. Конструктивное решение узлов сопряжения конструктивных элементов здания и их моделирование. Задание шарниров.
25. Закрепление опорных узлов расчетной схемы.
26. Формирование и расчет металлических сечений произвольного профиля в программе «Конструктор сечений».
27. Представление результатов статического расчета (усилий, деформаций) в графической и табличной формах.
28. Подбор арматуры при выполнении компьютерного расчета. Армирование стержневых и пластиначатых элементов расчетных схем.
29. Конструктивные требования и примеры армирования железобетонных конструкций (колонны, стены, балки, плиты).
30. Способы задания ребер в монолитной ребристой плите перекрытия.
31. Назовите способы задания жесткостных характеристик стержневых элементов.
32. Назовите особенности распределения внутренних усилий в гладких и ребристых пли-тах.
33. Назовите особенности задания исходной информации для задания опорных закреплений (жесткое защемление, шарнирное опирание).

7.3. Тестовые задания

1. Программа «Арбат» предназначена для расчета:
 - а) для расчета железобетонных элементов;**
 - б) для расчета металлических элементов;
 - в) для расчета деревянных конструкций.
2. Способы задания ребер в монолитной ребристой плите перекрытия:
 - а) моделируются стержневыми конечными элементами;
 - б) моделируются пластиначатыми конечными элементами;
 - в) моделируются стержневыми или пластиначатыми конечными элементами.**
3. Расчет коэффициентов постели производится:
 - а) в программе «Кросс»;
 - б) в программе «SCAD»;
 - в) в программе «SCAD» или в программе «Кросс».**
4. В вычислительном комплексе SCAD реализовано признаков системы:
 - а) один;
 - б) три;
 - в) пять;
 - д) шесть**
5. При записи геометрических размеров стандартных стержневых элементов используются единицы измерения:
 - а) миллиметры;
 - б) сантиметры;**
 - в) дециметры;
 - г) метры;
6. Положительный знак изгибающего момента M_z в стержневом элементе соответствует:

- a) действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
 b) действию момента по часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
c) действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
 e) действию момента по часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
8. Положительный знак поперечного усилия Qy в стержневом элементе соответствует:
- a) совпадению направления силы с осью Y1 для сечения, принадлежащего концу стержня;**
 b) обратному направлению силы по отношению к оси Y1 для сечения, принадлежащего концу стержня;
 c) совпадению направления силы с осью Z1 для сечения, принадлежащего концу стержня;
 d) обратному направлению силы по отношению к оси Z1 для сечения, принадлежащего концу стержня;
9. Типы конструкций, моделируемых в вычислительном комплексе SCAD:
- a) стержневые;
 b) плоские;
 c) объемные;
d) все выше перечисленные;
10. Единицы измерения линейные перемещения в результатах расчета:
- a) миллиметры;
 b) сантиметры;
 c) дециметры;
 d) метры;
11. Положительный знак крутящего момента относительно оси X1 в стержневом элементе соответствует:
- a) действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X1, на сечение, принадлежащее концу стержня;**
 b) действию момента по часовой стрелки, если смотреть с конца оси X1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
 c) действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
 d) действию момента по часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
12. Положительный знак изгибающего момента My в стержневом элементе соответствует:
- a) действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня;**
 b) действию момента по часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
 c) действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
 d) действию момента по часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня;
13. Количество узлов при описании плоских конечных элементов составляет:
- a) один или три;
 b) два или четыре;
c) три или четыре;
 d) четыре или восемь;
14. Положительный знак момента Mx в элементе оболочки соответствует:
- a) действию на сечение ортогональное оси X и вызывает растяжение нижнего волокна относительно оси Z1;**
 b) действию на сечение ортогональное оси X и вызывает растяжение верхнего волокна относительно оси Z1;

- c) действию на сечение ортогональное оси Y и вызывает растяжение нижнего волокна относительно оси Z1;
- d) действию на сечение ортогональное оси Y и вызывает растяжение верхнего волокна относительно оси Z1;
15. При решении в признаке системы (пространственная ферма) количество используемых степеней свободы составляет:
- a) одна;
 - b) две;
 - c) три;
 - d) шесть;**
16. Положительный знак момента M_y в элементе оболочки соответствует:
- a) действию на сечение ортогональное оси X и вызывает растяжение нижнего волокна относительно оси Z1;
 - b) действию на сечение ортогональное оси X и вызывает растяжение верхнего волокна относительно оси Z1;
 - c) действию на сечение ортогональное оси Y и вызывает растяжение нижнего волокна относительно оси Z1;**
 - d) действию на сечение ортогональное оси Y и вызывает растяжение верхнего волокна относительно оси Z1;
17. В основу алгоритмов, используемых в программном комплексе SCAD, положен метод
...
- a) сил
 - b) деформаций
 - c) перемещений**
 - d) плоских сечений
18. В методе перемещений элементы системы считаются присоединенными только к ...
- a) узлам расчетной схемы**
 - b) опорам
 - c) жестким заделкам
19. Идеализация конструкции заключается в представлении системы в виде набора тел стандартного типа, называемых...
- a) конечными элементами**
 - b) стержнями
 - c) балками
 - d) брусами.

Выполнение курсовой работы

Цель контроля: получение знаний и навыков по расчёту и проектированию строительных конструкций, это создает базу для дальнейшего проектирования.

Тема курсовой работы: «Расчет модели здания в ПК SCAD».

Количество часов, предусмотренных на выполнение курсовой работы - 24 часа.

Объектом курсового проектирования является жилое, общественное или производственное здание (на выбор).

Объём презентации PowerPoint состоит из набора слайдов: текста или объектов, иллюстрирующих процесс создания расчетной схемы, анализа полученных результатов.

Презентация создается студентом для кафедральной защиты.

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

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающих и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

Текущий контроль знаний студента

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по проведению зачета

Цель проведения

Основной целью проведения зачета является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачет.

Метод проведения

Зачет проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов.

Зачет допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачет, может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

Критерии допуска студентов к зачету

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

Организационные мероприятия

Назначение преподавателя, принимающего зачет

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа препода-

вателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

Методические указания экзаменатору

Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвоимые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории. В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 10 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части зачета. Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия преподавателя на зачете.

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анали-

зируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бес tactностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

Методические рекомендации по проведению экзамена

Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

Организационные мероприятия

Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

Методические указания экзаменатору

Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;

- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
 - помочь привести в стройную систему знания обучаемых.
- Для этого необходимо:
- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвоимые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
 - определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменующихся на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим представлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемые приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бесактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.