

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Строительство и архитектура»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

И.В. Макурин
«28» СЕНАБР 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Строительная информатика»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов

по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и
сооружений»

специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений»

Форма обучения

очная

Технология обучения

традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
доцент, к.т.н.


Ю.Н. Чудинов
« 08 » 02 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

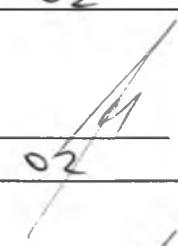
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 08 » 02 2017 г.

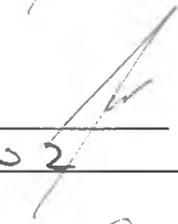
Руководитель образовательной
программы «Строительство
уникальных зданий и сооружений»


Ю.Н. Чудинов
« 08 » 02 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительство и архитектура»


Е.О. Сысоев
« 10 » 02 2017 г.

Декан факультета кадастра и
строительства


О.Е. Сысоев
« 10 » 02 2017 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 15 » 02 2017 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Строительная информатика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1030 от 11.08.2016, и основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Строительная информатика							
Цель дисциплины	Формирование знаний, умений и навыков в области компьютерного проектирования и компьютерного моделирования процессов, позволяющих ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающих возможность решения практических задач в различных областях строительства							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - освоение основных принципов выполнения автоматизированных математических расчетов с помощью компьютерных программ; - приобретение навыков комплексно применять САПР-системы для решения строительных задач; - выработка у студентов умения анализировать результаты выполненных расчетов, находить возможные ошибки и исправлять их 							
Основные разделы дисциплины	Раздел 1. Автоматизация математических расчетов. Программа «MathCAD». Раздел 2. Комплексное применение САПР-систем для решения строительных задач (NanoCAD СПДС, «MathCAD», «Excel», «ЭСПРИ») Раздел 3. Расчет строительных конструкций в ПК Лира-САПР Раздел 4. Информационное моделирование в строительстве. ПК «САПФИР»							
Общая трудоемкость дисциплины	Всего: <u>5</u> з.е./ <u>180</u> академических часов							
	В том числе:							
	2 семестр <u>2</u> з.е./ <u>72</u> академических часа							
	3 семестр <u>3</u> з.е./ <u>108</u> академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка				Самостоятельная работа студента, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование				
2	17	-	17	-	38	-		72
3	17	51			40	-		108
ИТОГО	34	51	17	-	78	-		180

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Строительная информатика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОПК-2 владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	З1 (ОПК-2-2) Знать современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных	У1 (ОПК-2-2) Уметь использовать эффективные правила, методы и средства сбора, обмена, хранения информации, обработки информации, работать с компьютером как со средством управления	Н1 (ОПК-2-2) Владеть навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий;
	З1 (ОПК-2-3) современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных	У1 (ОПК-2-3) использовать эффективные правила, методы и средства сбора, обмена, хранения информации, обработки информации, работать с компьютером как со средством управления	Н1 (ОПК-2-3) навыками применения стандартных программных средств, навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информа-	З1 (ОПК-3-2) Знать классификацию САПР-систем, применяемых в строительстве; основы работы в программах MathCAD, NanoCAD СПДС	У1 (ОПК-3-2) Уметь выполнять математические расчеты, связанные с прикладными задачами в строительстве в программе MathCAD, комплексно применять САПР-системы в строительстве	Н1 (ОПК-3-2) Владеть навыками работы в специализированных программах MathCAD, NanoCAD СПДС

информационной безопасности	З1 (ОПК-3-3) Знать основы работы в ПК САПФИР, основы информационного моделирования зданий и сооружений в строительстве классификацию САЕ-систем, основы работы в ПК Лира-САПР	У1 (ОПК-3-3) Уметь создавать информационные модели зданий в ПК САПФИР; выполнять расчеты строительных конструкций ПК Лира-САПР и программе MathCAD	Н1 (ОПК-3-3) Владеть навыками работы в специализированных программах САПФИР, Лира-САПР
-----------------------------	---	---	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Строительная» изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре

Дисциплина входит в состав блока «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплин «Информатика» (1 семестр) и «Начертательная геометрия и инженерная графика в САД-системах» (1 семестр).

Дисциплина «Строительная информатика» является основой для успешного прохождения научно-исследовательской работы (11 семестр) и государственной итоговой аттестации.

Входной контроль для дисциплины «Строительная информатика» проводится в виде тестирования. Тестовые вопросы представлены в приложении 3.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Второй семестр	
Трудоемкость дисциплины	72
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем во 2 семестре (по видам учебных занятий), всего	34
В том числе:	
Занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	17
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	17
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации), взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	38
Промежуточная аттестация обучающихся	-
Третий семестр	
Трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в 3 семестре (по видам учебных занятий), всего	68
В том числе:	
Занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	17
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	51
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации), взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	40
Промежуточная аттестация обучающихся	-

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
2 семестр					
Раздел 1 Автоматизация математических расчетов. Программа «MathCAD»					
Классификация САПР-систем в строительстве. Поиск нормативно-справочной информации в информационно-справочных системах для строительства в сети Интернет. Программа MathCAD. Работа с документами. Ввод и редактирование формул. Переменные и функции. Работа с матрицами. Символьные вычисления. Решение уравнений. Элементы программирования. Решение дифференциальных уравнений.	Лекция	8	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-2) 31(ОПК-3-2)
Лабораторная работа 1 «Основы работы в системе MathCAD. Работа с переменными.».	Лабораторная работа	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Лабораторная работа 2 «Основы работы в системе MathCAD. Работа с матрицами.».	Лабораторная работа	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Текущий контроль по разделу 1			Выполнение и защита лабораторных работ	ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-2) 31(ОПК-3-2) У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Раздел 2 Комплексное применение САПР-систем для решения строительных задач (NanoCAD СПДС, «MathCAD», «Excel», «ЭСПРИ»)					
Программа NanoCAD СПДС. Основные форматы файлов. Системы координат. Интерфейс программы. Настройки программы и инструментов СПДС. Работа с масштабom элементов оформле-	Лекция	9	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-2) 31(ОПК-3-2)

ния и масштабом измерений. Панель «Черчение». Панель «Редактирование». Примитивы. Сложные объекты. Работа с видами экранами. Создание архитектурно-строительных чертежей. Работа с блоками. Настройки печати документов. СПДС-утилиты.					
Лабораторная работа №3 «План участка» Часть 1. Вычерчивание плана участка в программе NanoCAD СПДС	Лабораторная работа	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Лабораторная работа №3 «План участка.» Часть 2. Расчет основных геометрических характеристик плана участка в программе MathCAD	Лабораторная работа	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Лабораторная работа №3 «План участка.» Часть 3. Расчет основных геометрических характеристик плана участка в программе Excel	Лабораторная работа	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 1. Вычерчивание сечения в программе NanoCAD СПДС. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе ЭСПРИ	Лабораторная работа	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 2. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе Excel	Лабораторная работа	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 3. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе MathCAD	Лабораторная работа	3	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Текущий контроль по разделу 2			Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита расчетно-графической работы	ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-2) 31(ОПК-3-2) У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ (2 семестр)	Лекции	17		ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-2) 31(ОПК-3-2)

	Лабораторные занятия	17		ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
	Самостоятельная работа обучающихся	38	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение РГР	ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-2) 31(ОПК-3-2) У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Промежуточная аттестация по дисциплине		-	Зачет	ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-2) 31(ОПК-3-2) У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
3 семестр					
Раздел 3 Расчет строительных конструкций в ПК Лира-САПР					
САЕ-системы в строительстве. СТАРКОН, SCAD, Robot, Ansys. Основные модули ПК Лира-САПР (Академик СЕТ). Лира-Визор, САПФИР, САПФИР-ЖБК, РС-САПР, Ларм-САПР, СТК-САПР, Лира-КМ-САПР, ЭСПРИ. ПК Мономах. Основы работы в ПК Лира-САПР. Основные режимы работы. Каталоги исходных данных и результатов расчета. Основные панели программы. Графический интерфейс программы. Создание геометрии, задание граничных условий, задание жесткостных характеристик, задание шарниров, приложение нагрузок. Проведение расчета. Чтение результатов расчета: деформированная схема, перемещения, эпюры усилий, таблицы результатов. Вывод на печать графической и текстовой информации. Понятие о расчете строительных конструкций методом конечных элементов. Библиотека основных типов конечных элементов ПК.	Лекция	9	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-3) 31(ОПК-3-3)

Практическое занятие №1. Статический расчет плоской фермы Часть 1. Расчет фермы в программе MathCAD	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №1. Статический расчет плоской фермы Часть 2. Расчет фермы в программе ЭСПРИ	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №1. Статический расчет плоской фермы Часть 3. Расчет фермы в ПК ЛираСАПР по двум расчетным схемам (с жесткими и шарнирными узлами). Анализ расчетов проведенных в различных программах.	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №2. Статический расчет стальной балки. Часть 1. Расчет балки в программе MathCAD	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №2. Статический расчет стальной балки. Часть 2. Расчет балки в программе ЭСПРИ	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №2. Статический расчет стальной балки. Часть 3. Расчет балки в ПК ЛираСАПР. Анализ расчетов проведенных в различных программах.	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №3. Статический расчет плоской рамы. Часть 1. Расчет рамы в программе MathCAD	Практическое занятие	3	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №3. Статический расчет плоской рамы. Часть 2. Расчет рамы в программе ЭСПРИ	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №3. Статический расчет плоской рамы. Часть 3. Расчет рамы в ПК ЛираСАПР. Анализ расчетов проведенных в различных программах.	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Текущий контроль по разделу 3			Выполнение и защита лабораторных работ	ОПК-2 ОПК-3	З1(ОПК-2-3) З1(ОПК-3-3) У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)

Раздел 4 Информационное моделирование в строительстве. ПК «САПФИР»					
Информационное моделирование в строительстве. Приказ о поэтапном внедрении BIM-технологий в строительство. САПР-системы, реализующие идею BIM-технологий в строительстве. ПК REVIT. ПК Текла. ПК Ренга. ПК СТАРКОН. ПК САПФИР. Основы работы в ПК Лира-САПР. Обзор интерфейса: окна, диалоги, меню. Выбор проекции. Выбор инструментов. Панель свойств инструментов. Универсальные группы элементов управления. Создание нового документа, здания, этажа. Координатные оси. Элементы конструкции. План этажа. Тиражирование этажей. Документирование и вывод на печать. Элементы архитектурной модели (стена, колонна, перекрытие, балка, дверь). Структура проекта. Набор видов. Набор чертежей. Создание фасадов и разрезов. Экспорт, импорт данных. Редактирование модели. Архитектурная и аналитическая модели.	Лекция	8	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	31(ОПК-2-3) 31(ОПК-3-3)
Практическое занятие №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 1. Разработка основной конструктивной схемы первого этажа(координатные оси, стены, перегородки, окна, двери)	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №5. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 2. Создание проекта малоэтажного здания. Тиражирование этажей. Редактирование модели.	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 3. Документирование и вывод на печать.	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)

Практическое занятие №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 4. Передача архитектурно-строительных чертежей в программу NanoCAD СПДС. Редактирование чертежей.	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №5. Конструирование монолитных колонн и балок при помощи системы САПФИР-ЖБК. Часть 1. Создание модели каркасного здания в ПК САПФИР. Экспорт модели в ПК Лира-САПР.	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №5. Конструирование монолитных колонн и балок при помощи системы САПФИР-ЖБК. Часть 2. Статический и конструктивный расчет каркасного здания в ПК Лира-САПР. Обратная передача модели в ПК Лира-САПР	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Практическое занятие №5. Конструирование монолитных колонн и балок при помощи системы САПФИР-ЖБК. Часть 3. Создание КЖ-чертежей монолитных балок и колонн. Подготовка спецификаций.	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
Текущий контроль по разделу 3			Собеседование. Выполнение и защита расчетно-графической работы	ОПК-2 ОПК-3	З1(ОПК-2-3) З1(ОПК-3-3) У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ (3 семестр)	Лекции	17		ОПК-2 ОПК-3	З1(ОПК-2-3) З1(ОПК-3-3)
	Практические занятия	51		ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
	Самостоятельная работа обучающихся	40	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение РГР	ОПК-2 ОПК-3	З1(ОПК-2-3) З1(ОПК-3-3) У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)

Промежуточная аттестация по дисциплине		-	Диф.зачет	ОПК-2 ОПК-3	З1(ОПК-2-3) З1(ОПК-3-3) У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ (3 семестр)	Лекции	34	-	ОПК-2 ОПК-3	З1(ОПК-2-3) З1(ОПК-3-3)
	Лабораторные работы	17	-	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)
	Практические занятия	51	-	ОПК-2 ОПК-3	У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)
	Самостоятельная работа обучающихся	78	-	ОПК-2 ОПК-3	З1(ОПК-2-2) З1(ОПК-3-2) У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2) З1(ОПК-2-3) З1(ОПК-3-3) У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Строительная информатика», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка, оформление и защита расчётно-графической работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение:

1. Расчет строительных стержневых конструкций в ПК «ЛИРА-САПР 2011» : учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 88 с.

2. «Компьютерное моделирование в задачах строительной механики» Издатель: Издательство АСВ Автор: Городецкий А.С., Барабаш М.С., Сидоров В.Н. ISBN: 978-5-4323-0188-8 Кол-во страниц: 338 Год издания: 2016

3. Основы работы в системе "MathCAD": Методические указания к выполнению лабораторной работы №1 по дисциплине "Информатика" для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" всех форм обучения /Сост.: Ю.Н. Чудинов, В.Ю. Шарова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО "КнАГТУ", 2011. – 20 с.

4. Работа с графиками в системе «MathCAD» : методические указания к выполнению лабораторной работы 2 по дисциплине «Информатика» для студентов направления 270100 – Строительство всех форм обучения / сост. : Ю. Н. Чудинов, Н. Г. Чудинова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 15 с.

5. Основы работы в системе «AutoCad» : в 2 ч. Ч. 1 : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Информатика», «Практикум по компьютерной технике» для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/ сост. : Ю. Н. Чудинов, Н. Г. Чудинова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.

6. Основы работы в системе «AutoCad» : в 2 ч. Ч. 2 : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Информатика», «Практикум по компьютерной технике» для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/ сост. : Ю. Н. Чудинов, Н. Г. Чудинова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.

7. Расчет плоских ферм. Часть 1. Расчет фермы методом вырезания узлов. Расчет фермы в программе "Инженерный калькулятор": Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Практикум по компьютерной технике", "Теоретическая механика" для студентов направле-

ния 270100 «Строительство» всех форм обучения/Сост.: Ю.Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре: ФБГОУВПО "КнАГТУ", 2013. – 24 с.

8. Расчет плоских ферм. Расчет фермы в ПК «ЛИРА» : в 2 ч. Ч. 2 : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Практикум по компьютерной технике», «Теоретическая механика» для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/ сост. Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.

9. Статический расчет балок. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Практикум по компьютерной технике", "Строительная механика. Спецкурс" для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/Сост.: Ю.Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре: ФБГОУ ВПО "КнАГТУ", 2013. – 28 с.

10. Расчет плоских рам в ПК «ЛИРА» : методические указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплинам «Практикум по компьютерной технике», «Строительные конструкции. Спецкурс», «Строительная механика» / сост. Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2013. – 28 с.

Также при выполнении самостоятельной работы можно воспользоваться методическими материалами, которые находятся в установочном комплекте любой версии ПК Лира-САПР (учебной, демонстрационной или свободно распространяемой):

- файлы документации по ПК САПФИР (учебное пособие с обучающими примерами);
- файлы примеров по ПК САПФИР (файлы обучающих примеров в исходном формате *.spf).
- файлы документации по ПК Лира-САПР (учебное пособие с обучающими примерами);
- файлы примеров по ПК Лира-САПР (файлы обучающих примеров в исходном формате *.lir).

Перечень обучающих примеров создания информационных моделей с помощью ПК САПФИР, выполнение которых пошагово написано в учебном пособии:

Пример 1. Конструирование монолитных колонн и балок при помощи системы САПФИР-ЖБК.

Пример 2. Проектирование монолитной железобетонной диафрагмы при помощи системы САПФИР-ЖБК

Пример 3. Импорт модели из Revit Structure через форматы *.ifc и *.LiraKM

Перечень обучающих примеров расчетов с помощью ПК Лира-САПР, выполнение которых пошагово расписано в учебном пособии:

Пример 1. Расчет плоской рамы

Пример 2. Расчет плиты

Пример 3. Расчет рамы промышленного здания

Пример 4. Расчет пространственного каркаса здания с фундаментной плитой на упругом основании

Пример 5. Расчет металлической башни

Пример 6. Расчет цилиндрического резервуара

Пример 7. Нелинейный расчет двухпролетной балки с учетом ползучести бетона

Пример 8. Расчет мачты в геометрически нелинейной постановке

Пример 9. Расчет конструкции на грунтовом основании с применением системы ГРУНТ

Пример 10. Расчет шпунта усиленного анкерами совместно с грунтовым массивом котлована (применение нелинейных элементов грунта, моделирование предварительного натяжения анкеров, моделирование процесса экскавации котлована)

Пример 11_М. Расчет конструкций с изменением жесткости грунтового основания (использование новой системы МЕТЕОР)

Пример 12. Расчет стального каркаса здания с подготовкой информации для системы КМ-САПР

Пример 12_М. Расчет узла металлической фермы из круглых профилей

Пример 16. Технология расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению

Пример 17. Технология использования системы ГРУНТ для создания плоского и трехмерного грунтовых массивов

Пример 20. Расчет многоэтажного здания с безригельным каркасом и проектирование монолитной плиты при помощи систем САПФИР-КОНСТРУКЦИИ и САПФИР-ЖБК

Пример 21. Расчет пространственного каркаса здания при различных вариантах конструирования железобетонных конструкций

Пример 22. Расчет конструкции на свайном основании с вычислением жесткости свай при помощи системы ГРУНТ (использование новых КЭ 57)

В данном учебном пособии также приведено описание ленточного интерфейса и Книги отчетов.

График выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Самостоятельная работа выполняется вне расписания учебных занятий, проводится параллельно и во взаимодействии с аудиторной работой по дисциплине и предполагает использование современных информационно-компьютерных образовательных технологий.

Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются преподавателем во время аудиторных занятий согласно учебному расписанию. На аудиторных занятиях преподаватель также осуществляет контроль за ритмичностью и своевременностью выполнения компонентов самостоятельной работы, а также знаниями, умениями и навыками, приобретаемыми обучающимися в процессе выполнения самостоятельной работы, оказывает помощь студентам в правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы необходимо заниматься предметом не менее двух - трех часов в неделю. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых дней семестра. Первые дни семестра являются очень важными для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на учебный семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начинать работу следует со средних по трудности заданий, затем перейти к выполнению сложных заданий, и, наконец, закончить выполнением простых работ, требующих небольших интеллектуальных усилий.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после трех часов работы – перерыв 20 – 25 минут. В противном случае нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физкультурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической активности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Расчетно-графические работы (РГР) предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения студентами лабораторных навыков комплексного применения САПР-систем (NanoCAD СПДС, «MathCAD», «Excel», «ЭСПРИ») для решения прикладных строительных задач и навыков расчетов строительных конструкций ПК Лири-САПР с последующим тщательным анализом полученных результатов расчетов.

Одна из главных целей выполняемых РГР – научить студента критически относиться к полученным результатам решенной технической задачи. Студент должен всегда помнить о необходимости качественного и количественного анализа выполненных расчетов. Если результаты расчетов в разных программах в первом приближении дают значительные расхождения

(ошибки), не надо этого бояться. Студент должен помнить одну важную истину – умение найти и исправить возможные ошибки требует более высокой квалификации, чем просто решить техническую задачу. В процессе поиска ошибок студент получает гораздо больше знаний, так как он вынужден более детально просматривать алгоритмы решения задач, более глубоко вникать в функционал используемых программ. В процессе такого поиска зачастую он получает много новых знаний.

Главная конечная цель выполнения РГР – это не просто решение конкретной технической задачи, а получение новых теоретических и практических знаний, которые в дальнейшем студенты будут необходимы, как и в учебном процессе, так и на производстве. На любом производстве также более высоко ценятся и занимают более высокие должности те специалисты, которые не просто могут выполнить чертеж, составить смету, рассчитать конструкцию, а те профессионалы, которые могут выполнить качественную проверку, проанализировать документ на предмет возможных ошибок, обосновать его, найти наиболее эффективное и экономичное решение.

Таблица 4 - Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов в 8 семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
2 семестр																		
Подготовка к лабораторным занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Подготовка, оформление и защита РГР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	7
ИТОГО во 2 семестре	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	38						
3 семестр																		
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Подготовка, оформление и защита РГР	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
ИТОГО в 3 семестре	2	1	2	1	2	1	2	3	40									
ВСЕГО																		78

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
2 семестр			
Раздел 1. Автоматизация математических расчетов. Программа «MathCAD»	31(ОПК-2-2) 31(ОПК-3-2) У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)	Выполнение и защита лабораторных работ	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в программе «MathCAD» и практические навыки работы в программе «MathCAD»
Раздел 2. Комплексное применение САПР-систем для решения строительных задач (NanoCAD СПДС, «MathCAD», «Excel», «ЭСПРИ»)	31(ОПК-3-2) У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)	Выполнение и защита лабораторных работ	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в программе «NanoCAD СПДС» и практические навыки комплексного применения программ «ЭСПРИ», «NanoCAD СПДС»
	31(ОПК-3-2) У1(ОПК-2-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-3-2)	РГР «Определение геометрических характеристик сечения»	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в различных прикладных программах и практические навыки комплексного применения программ «ЭСПРИ», «NanoCAD СПДС», «MathCAD»
3 семестр			
Раздел 3 Расчет строительных конструкций в ПК Лири-САПР	31(ОПК-2-3) 31(ОПК-3-3) У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)	Выполнение и защита лабораторных работ	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в ПК Лири-САПР и навыки выполнения расчетов строительных конструкций в ПК Лири-САПР
Раздел 4. Информационное моделирование в строительстве. ПК «САПФИР»	31(ОПК-2-3) 31(ОПК-3-3) У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)	Собеседование. Выполнение практических заданий	Студент демонстрирует теоретические знания основ информационного моделирования и практические навыки создания 3Д моделей зданий в ПК «САПФИР» с дальнейшим экспортом в программу «NanoCAD СПДС»
	31(ОПК-2-3) 31(ОПК-3-3) У1(ОПК-2-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-2-3) Н1(ОПК-3-3)	РГР «Расчет стальной балки в ПК Лири-САПР и программе MathCAD»	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в ПК Лири-САПР и навыки выполнения расчетов строительных конструкций в ПК Лири-САПР

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета во втором семестре и в форме зачета с оценкой в третьем семестре.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр			
Промежуточная аттестация в форме зачета.			
Выполнение и защита лабораторных работ	8 неделя	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные знания и кругозор при ответах на вопросы, показал отличное умение логически строить ответ, отлично владел монологической речью. 8 балла – студент показал хорошие знания и кругозор при ответах на вопросы, показал хорошее умение логически строить ответ, хорошо владел монологической речью. 6 балла – студент показал удовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, удовлетворительно показал умение логически строить ответ, удовлетворительно владел монологической речью. 4 балла - студент показал неудовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, неудовлетворительно логически строил ответ, неудовлетворительно владел монологической речью. 0 баллов – студент не отвечал на поставленные вопросы, не мог логически строить ответ.
Выполнение и защита лабораторных работ	16 неделя	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
Расчетно-графическая работа	В течение семестра	40 баллов	40 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Критерии оценивания			
Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	
			30 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 20 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Текущий контроль		60 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 34 % от максимальной возможной суммы баллов – «не зачтено» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине) – 0-34 баллов; 35 – 100 % от максимальной возможной суммы баллов – «зачтено» 35 – 100 баллов.			
3 семестр			
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой			
Выполнение и защита лабораторных работ	8 неделя	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные знания и кругозор при ответах на вопросы, показал отличное умение логически строить ответ, отлично владел монологической речью. 8 балла – студент показал хорошие знания и кругозор при ответах на вопросы, показал хорошее умение логически строить ответ, хорошо владел монологической речью. 6 балла – студент показал удовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, удовлетворительно показал умение логически строить ответ, удовлетворительно владел монологической речью. 4 балла - студент показал неудовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, неудовлетворительно логически строил ответ, неудовлетворительно владел монологической речью. 0 баллов – студент не отвечал на поставленные вопросы, не мог логически построить ответ.
Выполнение и защита лабораторных работ	16 неделя	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
Выполнение практических заданий	16 неделя	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Расчетно-графическая работа	В течение семестра	40 баллов	<p>ков;</p> <p>4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>40 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>30 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении.</p> <p>20 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Текущий контроль	70 баллов	-	Текущий контроль
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);</p> <p>85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			

Типовые задания для текущего контроля
Выполнение и защита лабораторных работ
Раздел 1.

Автоматизация математических расчетов. Программа «MathCAD».

Практические задания

Вычислить значения функций при заданных значениях аргументов и оформить расчеты согласно приведенному образцу

Номер задания	Задаваемые функции	Значения аргумента
1	$a) y = (7x^3 - \sqrt[3]{x^2 - 6}); \acute{a}) y = \ln \sqrt[3]{\left(\frac{3x-4}{3x+1}\right)^4};$ $\hat{a}) y = \arcsin 3x - \sqrt{1-9x^2}; \grave{z}) y = e^{tgx} - \sqrt{x} \cos 2x.$	а) $x_1=0.222$ б) $x_2=1.42$ в) $x_3=0.1$ г) $x_4=4.7$
2	$a) y = (5x^2 + 4^4 \sqrt{x^5 + 3})^3; \acute{a}) y = \arctg \sqrt{x^2 - 1}; \eth)$ $y = \ln \sqrt[3]{\frac{1-x^6}{1+x^6}}; \grave{z}) y = e^{3x} - 2x \cdot tg 3x.$	а) $x_1=0.4$ б) $x_2=0.03$ в) $x_3=7.2$ г) $x_4=1.25$
3	$a) y = \left(3x^4 - \frac{5}{\sqrt[4]{x}} + 2\right)^5; \acute{a}) y = \ln \sqrt[5]{\frac{1-5x}{1+5x}};$ $\hat{a}) y = \arccos 2x + \sqrt{1-4x^2}; \grave{z}) y = 2^{tgx} + x \sin 2x.$	а) $x_1=0.6$ б) $x_2=0.05$ в) $x_3=1.1$ г) $x_4=6.5$
4	$a) y = \left(\frac{1}{5}x^2 - 3x \cdot \sqrt[3]{x} - 4\right)^4; \acute{a}) y = \ln \sqrt[3]{\frac{x^3-3}{x^3+2}};$ $\hat{a}) y = \arctg \sqrt{x-1}; \grave{z}) y = \sqrt{x} ctg 3x - 2x^2.$	а) $x_1=0.15$ б) $x_2=0.09$ в) $x_3=2.1$ г) $x_4=5.6$
5	$a) y = (3x^8 + 3\sqrt[5]{x^2} - 3)^5; \acute{a}) y = \lg \sqrt[3]{\frac{(5x+3)}{(x^3+1)}};$ $\hat{a}) y = \arctg e^{3x}; \grave{z}) y = 5\sqrt{x} - x^2 tg 2x.$	а) $x_1=0.32$ б) $x_2=1.07$ в) $x_3=3.25$ г) $x_4=4.8$

6	$a) y = \left(5 \cdot x^4 - \frac{2}{x \cdot \sqrt{x}} + 3 \right)^2 ; \quad \acute{a}) y = \ln^4 \sqrt{\frac{1-8 \cdot x}{x^8 + 1}} ;$ $\grave{a}) y = \arccos \sqrt{1-x} ; \quad \tilde{a}) y = 3^{\sqrt{x}} + \frac{\cos 2 \cdot x}{x} .$	а) $x_1=0.11$ б) $x_2=-0.004$ в) $x_3=0.46$ г) $x_4=3$
7	$\grave{a}) y = \left(4x^3 + \frac{3}{x^3 \sqrt{x}} - 2 \right)^2 ; \quad \acute{a}) y = \ln^6 \sqrt{\left(\frac{x^6 - 1}{6x + 5} \right)^2} ;$ $\tilde{a}) y = \operatorname{arccotg} \sqrt{x-1} ; \quad \tilde{a}) y = 2^{x^2+1} - x \sin 4x .$	а) $x_1=0,244$ б) $x_2=1,22$ в) $x_3=4,1$ г) $x_4=0,35$

Контрольные вопросы

1. Можно ли одновременно работать с MathCad и другими приложениями?
2. Как вывести все элементы интерфейса в окно системы MathCad?
3. Какие команды содержит главное меню системы и их назначение?
4. Что понимается под форматированием?
5. Какие объекты документов MathCad могут форматироваться?
6. Какие наборные математические панели инструментов используются в MathCad ?
7. Как задаются в MathCad числовые константы, строковые константы, переменные, операторы, встроенные функции, математические выражения?
8. Ввод и редактирование формул и текста.
9. Какие способы присваивания переменным значений имеются в MathCad?
10. Что такое ранжированные переменные?
11. Как задаются функции пользователя?
12. Как задаются векторы и матрицы в MathCad?
13. Как осуществляется доступ к отдельным элементам векторов и матриц?
14. Назовите арифметические операторы MathCad и приведите примеры их применения.
15. Как настраиваются параметры вычисления в MathCad?
16. Форматирование результатов вычислений.
17. Назовите основные виды операций с векторами и матрицами.
18. Какими векторными и матричными функциями обладает MathCad и как они используются?

19. Как решается система линейных уравнений, представленная в матричном виде?
20. Текстовые и численные индексы.
21. Нумерация элементов массивов.
22. Какие типы двумерных графиков позволяет строить MathCad?
23. Опишите шаблон двумерного графика.
24. Какими способами можно вывести шаблон двумерного графика?
25. Как вывести панель форматирования двумерного графика?
26. Какие символьные операции можно выполнять с помощью команд меню?
27. Какая символьная операция позволяет упрощать математические выражения, содержащие алгебраические и тригонометрические функции, а также выражения со степенными выражениями (полиномами).
28. Как находятся символьные значения производной?
29. Может ли MathCad находить в аналитическом виде суммы и произведения?
30. Как осуществляются символьные вычисления интегралов (или нахождение первообразных) для аналитически заданной функции?
31. Как находятся решения нелинейных уравнений с помощью команды Solve?
32. Как выполняются подстановки?
33. Как находятся решения алгебраических (и других) уравнений и систем с помощью команды Solve?
34. Какие способы решения экспоненциальных, логарифмических и тригонометрических уравнений с помощью MathCad вы знаете?
35. Как решается система линейных уравнений?
36. Что такое нелинейное уравнение?
37. Как решаются нелинейные уравнения, применяя функцию root?
38. В каких случаях целесообразно использовать функцию polyroots?
39. Как записывается вычислительный блок для решения систем нелинейных уравнений?
40. Какие функции в MathCad используются для линейной аппроксимации?
41. С помощью каких встроенных функций можно осуществлять одномерную сплайн - аппроксимацию и сплайн – интерполяцию в MathCad?
42. За сколько этапов проводится сплайн – аппроксимация и сплайн - интерполяция?
43. Что такое линейная регрессия?
44. Какие встроенные функции в MathCad имеются для проведения линейной регрессии?
45. Какие функции используются для одномерной и многомерной полиномиальной регрессии?

Раздел 2.

Выполнение и защита лабораторных работ

Комплексное применение САПР-систем для решения строительных задач (NanoCAD СПДС, «MathCAD», «Excel», «ЭСПРИ»)

Контрольные вопросы по программе NanoCAD СПДС

1. Какое расширение имеют файлы NanoCAD СПДС?

- А. .doc
- Б. .dwg
- В. .bmp
- Г. .jpeg

2. Символ @ используется для ввода...

- А. Абсолютных декартовых координат точки.
- Б. Абсолютных полярных координат точки.
- В. Относительных декартовых координат точки.
- Г. Относительных полярных координат точки.

4. Какова последовательность выборки объектов при работе с командой «ОБРЕЗАТЬ» в NanoCAD?



- А. Выбрать обрезаемый объект.
- Б. Выбрать режущие кромки.
- В. Выбрать режущие кромки, затем выбрать обрезаемый объект.
- Г. Последовательность выбора не важна.

5. Продолжить фразу:

Массивом называется команда редактирования, которая ...

6. Дать определение:

Объектное отслеживание - это ...

7. Продолжить фразу:

Слои позволяют ...

8. К какому виду редакторов относится NanoCAD?

- А. Растровому. Б. Текстовому. В. Векторному. Г. Табличному.

9. Какой символ используется для ввода полярных координат в NanoCAD?

- А. <
- Б. >
- В. @
- Г. =

10. Какая из команд не меняет размеров объекта в NanoCAD?



- А
- Б
- В
- Г

11. Для чего предназначены команды данной панели инструментов в NanoCAD?



- А. Для простановки размеров.
- Б. Для редактирования объектов.
- В. Для привязки к характерным точкам объектов.
- Г. Для создания слоев.

12. Продолжить фразу:

Команда «ПЕРЕНЕСТИ» выполняет ...

13. Дать определение:

Полилиния - это ...

14. Продолжить фразу:

Команда «ПОВЕРНУТЬ» выполняет ...

15. Продолжить фразу:

Объектная привязка позволяет ...

16. Продолжить фразу:

Совокупность связанных объектов, обрабатываемых как единый объект, называют ...

17. Составить алгоритм построения зеркального объекта.

РГР «Определение геометрических характеристик сечения» (2 семестр)

Варианты заданий для РГР берутся из таблицы 7 по номеру варианта.

Номер варианта представляет двухзначное число – последние две цифры шифра зачетной книжки (студенческого билета).

Таблица 7

Первая цифра	Форма сечения									
0,2,4,6,8	Тавр									
1,3,5,7,9	Уголок									
По второй цифре варианта принимаются размеры сечения										
Вторая цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Высота H, см	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
Высота H1, см	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4
Ширина B, см	3	4	5	2	3	4	5	6	7	4
Ширина B1, см*	30	20	30	40	50	22	24	30	40	50
Ширина B2, см	15	10	15	20	25	11	12	15	20	25

ТАВР

Исходные данные и параметры сечения

H = см

H1 = см

B = см

B1 = см

B2 = см

УГОЛОК

Исходные данные и параметры сечения

H = см

H1 = см

B = см

B1 = см

Состав и порядок оформления РГР.

1. По двум последним цифрам зачетной книжки (студенческого билета) выбрать из методических указаний исходные данные (сечение – тавр или уголок, размеры сечения) .
2. Выполнить чертеж сечения в программе NanoCAD СПДС, вычислить с помощью встроенных утилит основные геометрические характеристики сечения и с помощью виртуальной печати перевести чертеж сечения в формат *.pdf.
3. Вычислить основные геометрические характеристики сечения в программе EXCEL.
4. Вычислить основные геометрические характеристики сечения в программе MathCAD.
5. Вычислить основные геометрические характеристики сечения в программе ЭСПРИ.
6. Сравнить результаты расчетов, полученные в программе NanoCAD СПДС, программе MathCAD, EXCEL и ЭСПРИ . Если есть расхождения в результатах, найти ошибки и исправить их.
7. Перенести результаты всех расчетов в программу MathCAD.
8. Полный ход выполнения работы оформить в программе MathCAD и перевести его в формат *.pdf.
9. Объединить файлы *.pdf хода выполнения работы и полученной ранее расчетной схемы балки.
10. В папку с отчетом по РГР скопировать все расчетные и графические файлы из программ NanoCAD СПДС, EXCEL, MathCAD.
Наличие всех этих файлов является обязательным при защите РГР.
Итоговый файл в формате *.pdf, который впоследствии выставляется в личный кабинет студента, в первую очередь необходим для отчетности. Но этот файл является слабой копией проделанной студентом ра-

ботой и не дает полной возможности оценить корректность выполненных расчетов, соответствие РГР номеру варианта, правильности выполнения чертежа расчетной схемы. Все свойства объектов (графических, математических и т.д.) могут быть доступны только в исходных оригинальных файлах.

Раздел 3.

Расчет строительных конструкций в ПК Лира-САПР

Выполнение и защита лабораторных работ

Практические задания

Выполнить статический расчет балочной фермы с параллельными поясами МКЭ в ПК «ЛИРА» на два варианта загрузки при шарнирном и жестком сопряжении элементов фермы.

Данные о геометрии фермы, нагрузках, действующих на раму выбираются из таблицы 8 по номеру варианта. Номер варианта представляет двухзначное число – последние две цифры шифра зачетной книжки (студенческого билета).

Таблица 8 – Исходные данные к заданию «Расчет плоской фермы»

Тип решетки фермы	Цифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Первая цифра варианта									
Вариант решетки фермы (рисунки а, б)	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Размеры, нагрузки	Вторая цифра варианта									
Пролет фермы L (м)	12	18	24	12	18	24	12	18	24	12
Высота фермы H (м)	2	2.5	3	2.2	2.4	2.8	2.5	3	2.5	3
Сила P (кН)	38.4	45.1	35.6	30.7	54.8	43.2	29.8	51.9	33.6	47.4

Примечание. Размер панелей нижнего пояса для всех вариантов принимается одинаковым $L_{пан} = 3$ м.

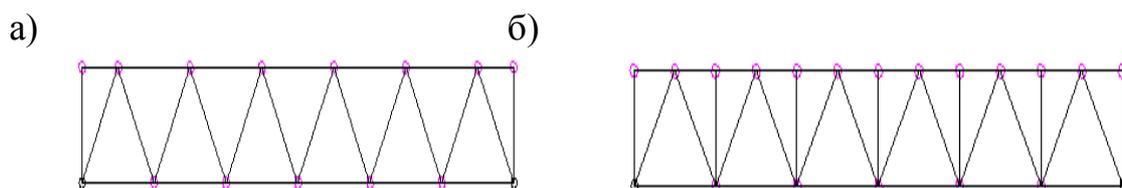


Рисунок 1 – варианты решеток ферм: а – без промежуточных стоек; б – с промежуточными стойками

Раздел 4.

Информационное моделирование в строительстве. ПК «САПФИР»

Вопросы для собеседования

1. Основные форматы файлов ПК «САПФИР»
2. Интерфейс ПК «САПФИР»
3. Основные панели инструментов ПК «САПФИР»
4. «Горячие» клавиши ПК «САПФИР»
5. Структура проекта в ПК «САПФИР»
6. Создание этажей, копирование и редактирование.
7. Основные инструменты ПК «САПФИР» и их свойства.
8. Архитектурная и аналитическая модели.
9. Виды визуализаций. Скрытие объектов.
10. Координационные оси. Основные свойства.
11. Способы построения.
12. Виды привязок элементов.
13. Создание планов, фасадов, разрезов.
14. Перенос чертежей на листы
15. Создание спецификаций.
16. Панель редактирования. Основные инструменты.
17. Панель аннотаций. Основные инструменты.
18. Подрезка стен и перекрытий.
19. Экспорт файлов в программу NanoCAD СПДС.
20. Экспорт файлов в ПК Лира-САПР.

Практические задания

1. По заданным архитектурно-строительным чертежам (план первого этажа, разрез, фасад) в виде растровых изображений создать в ПК «САПФИР» информационную модель малоэтажного кирпичного здания.
2. По разработанной 3Д-модели зданий создать план первого этажа, разрез, фасад в внутренних форматах ПК «САПФИР».
3. Перенести созданные архитектурно-строительные чертежи на листы в

ПК «САПФИР» и далее выполнить экспорт данных в программу оформить NanoCAD СПДС.

4. Выполнить виртуальную печать полученных архитектурно-строительных чертежей из NanoCAD СПДС в формат *.pdf.
5. Ход выполнения работы оформить в программе MathCAD и перевести его в формат *.pdf.
6. Объединить файлы *.pdf хода выполнения работы и полученных архитектурно-строительных чертежей.

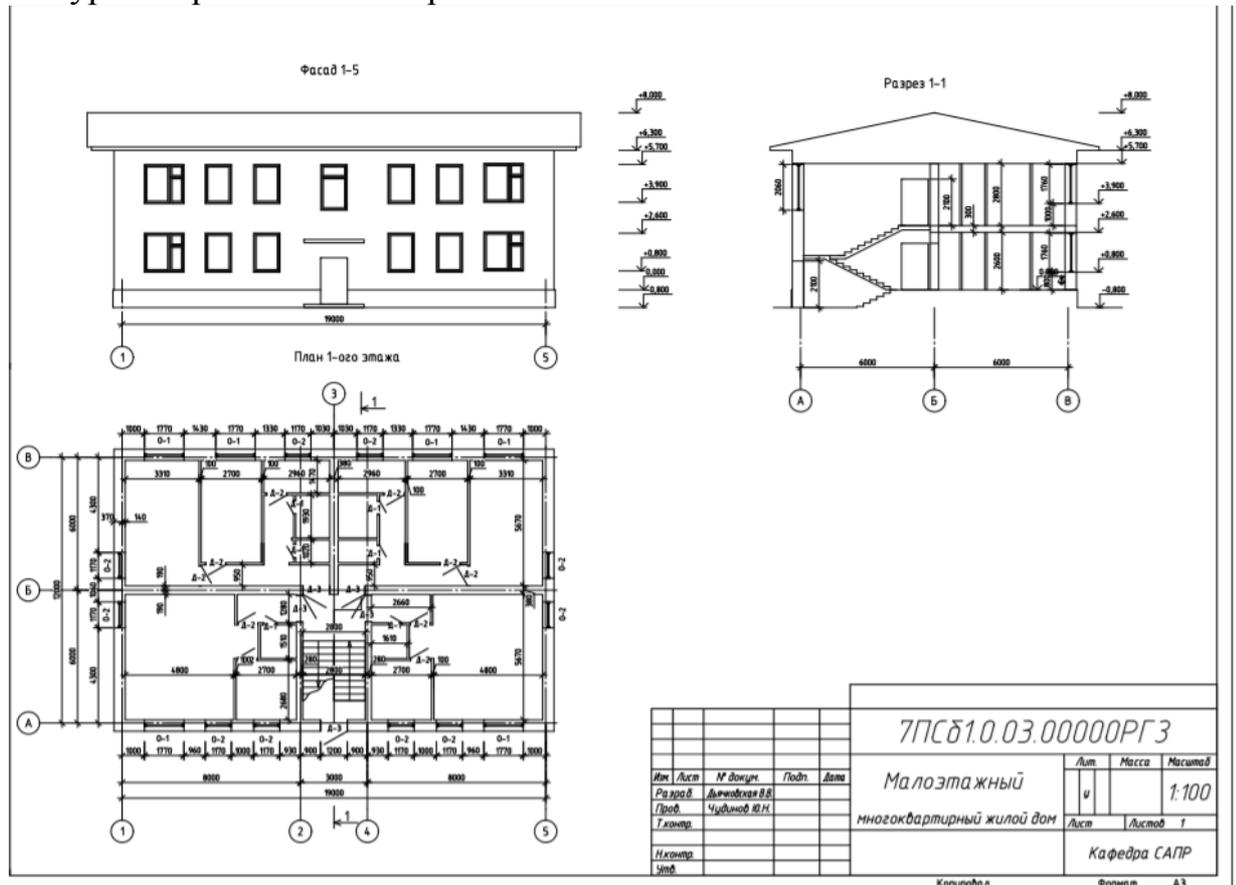


Рисунок 2. Примерный вариант исходных данных

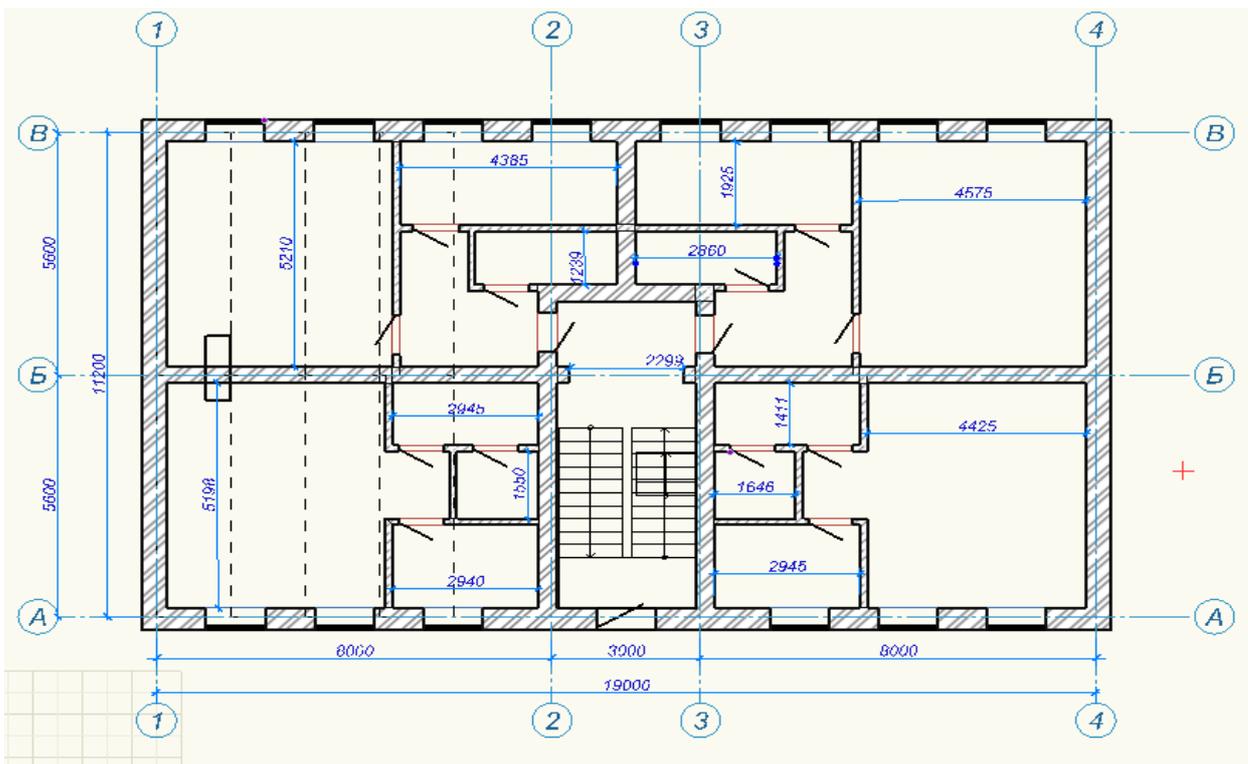


Рисунок 3. План первого этажа, полученный в ПК САПФИР

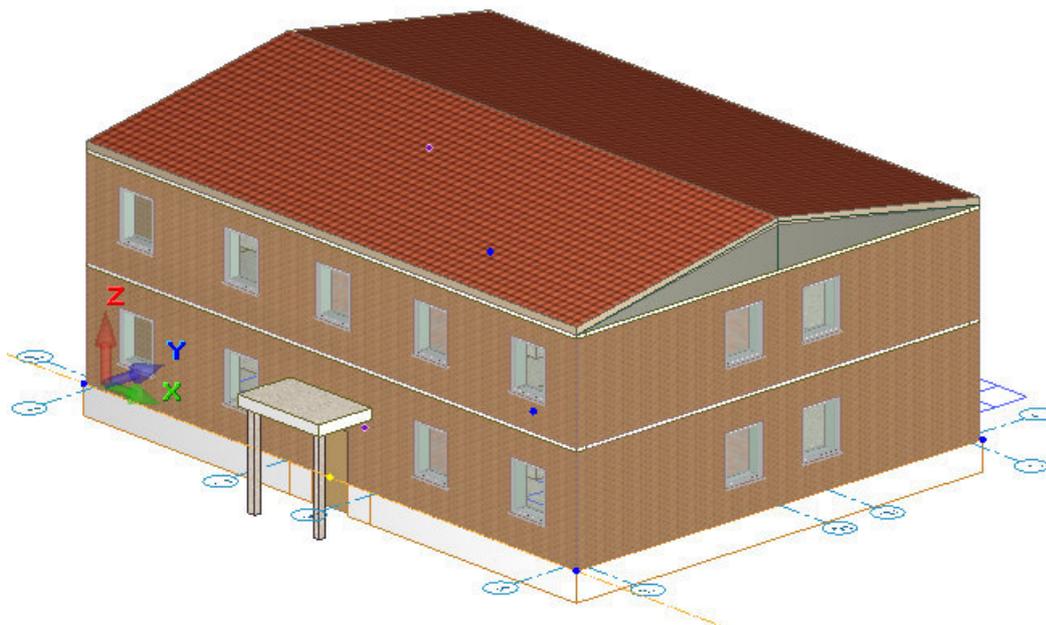


Рисунок 4. Модель малоэтажного здания, разработанная в ПК САПФИР

РГР

«Расчет стальной балки в ПК Лира-САПР и программе MathCAD»

(3 семестр)

Состав и порядок оформления РГР.

11. По двум последним цифрам зачетной книжки (студенческого билета) выбрать из методических указаний исходные данные (геометрия балки,

- граничные условия, нагрузки, характеристики материала) .
12. Для оформления РГР выполнить чертеж расчетной схемы балки в программе NanoCAD СПДС и с помощью виртуальной печати перевести ее в формат *.pdf.
 13. Выполнить статический расчет стальной балки в ПК Лира-САПР.
 14. Проанализировать полученные результаты (эпюры внутренних усилий, перемещения) на предмет корректности, используя правила строительной механики.
 15. Задать материалы для балки и выполнить конструктивный расчет стальной балки (проверка и подбор сечения по двум группам предельных состояний).
 16. Выполнить конструктивный расчет стальной балки в программе MathCAD (проверка прочности балки по нормальным напряжениям и проверка балки по пригодности к эксплуатации по максимально допустимым прогибам).
 17. Сравнить результаты расчетов, полученные в ПК Лира-САПР и программе MathCAD. Если расхождение результатов превышает 5 процентов, найти ошибки и исправить их.
 18. Перенести результаты расчетов из ПК Лира-САПР в программу MathCAD.
 19. Полный ход выполнения работы оформить в программе MathCAD и перевести его в формат *.pdf.
 20. Объединить файлы *.pdf хода выполнения работы и полученной ранее расчетной схемы балки.
 21. В папку с отчетом по РГР скопировать все расчетные и графические файлы из программ NanoCAD СПДС, ПК Лира-САПР, MathCAD. Наличие всех этих файлов является обязательным при защите РГР. Итоговый файл в формате *.pdf, который впоследствии выставляется в личный кабинет студента, в первую очередь необходим для отчетности. Но этот файл является слабой копией проделанной студентом работой и не дает полной возможности оценить корректность выполненных расчетов, соответствие РГР номеру варианта, правильности выполнения чертежа расчетной схемы. Все свойства объектов (графических, математических и т.д.) могут быть доступны только в исходных оригинальных файлах.

Варианты исходных данных для РГР.

Данные о геометрии и нагрузках действующих на балку (рисунок 5) выбираются из таблицы 9 по номеру варианта. Номер варианта представляет двухзначное число – последние две цифры шифра зачетной книжки (студенческого билета).

По первой цифре варианта принимаются данные о геометрии расчетной схемы (1-4 строки таблицы 9)

По второй цифре варианта принимаются значения нагрузок (5-6 строки таблицы 9)

Таблица 9 – Исходные данные к РГР «

Расчет стальной балки в ПК Лира-САПР и программе MathCAD»

	Геометрия	Цифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Первая цифра варианта									
1	L, м	12	10	8	9	6	7	8	10	6	9
2	a, м	0	3	2	2	1	0	2	3	1	4
3	b, м	8	5	3	4	2	4	4	5	2	6
4	c, м	10	7	6	8	5	6	7	9	4	8
	Размеры, нагрузки	Вторая цифра варианта									
5	Распределенная нагрузка q, кН/м	2	2.5	3	2.2	2.4	2.8	2.5	3	2.5	3
6	Сосредоточенная сила, кН	12	18	24	12	18	24	12	18	24	12

Например, исходные данные для варианта номер 25:

- по первой цифре варианта 2:

Длина балки – 8 м, расстояния a=2 м, b=3 м, c=6 м.

- по второй цифре варианта 5:

Сосредоточенная сила P=24 кН, распределенная нагрузка q=2.8 кН/м.

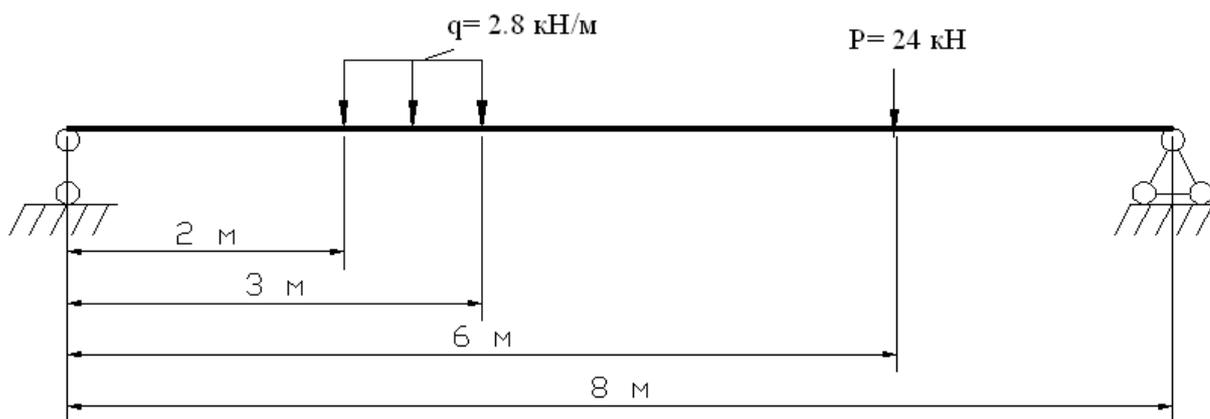


Рисунок 5 – Расчетная схема балки

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

8.1 Основная литература

1. Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 55 с. — 978-5-9227-0338-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19055.html>

2. Расчет строительных стержневых конструкций в ПК «ЛИРА-САПР 2011» : учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 88 с.

3. Денисов А.В. Автоматизированное проектирование строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / А.В. Денисов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — 978-5-7264-1073-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57034.html>

4. Решение инженерных задач в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. — 121 с. — 978-5-7795-0641-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68838.html>

8.2 Дополнительная литература

1. «Компьютерное моделирование в задачах строительной механики» Издатель: Издательство АСВ Автор: Городецкий А.С., Барабаш М.С., Сидоров В.Н. ISBN: 978-5-4323-0188-8 Кол-во страниц: 338 Год издания: 2016

2. Основы работы в системе "MathCAD": Методические указания к выполнению лабораторной работы №1 по дисциплине "Информатика" для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" всех форм обучения /Сост.: Ю.Н. Чудинов, В.Ю. Шарова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО "КНАГТУ", 2011. – 20 с.

3. Работа с графиками в системе «MathCAD» : методические указания к выполнению лабораторной работы 2 по дисциплине «Информатика» для студентов направления 270100 – Строительство всех форм обучения / сост. : Ю. Н. Чудинов, Н. Г. Чудинова. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 15 с.

4. Основы работы в системе «AutoCad» : в 2 ч. Ч. 1 : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Информатика», «Практикум по компьютерной технике» для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/ сост. : Ю. Н. Чудинов, Н. Г. Чудинова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 32 с.

5. Основы работы в системе «AutoCad» : в 2 ч. Ч. 2 : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Информатика», «Практикум по компьютерной технике» для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/ сост. : Ю. Н. Чудинов, Н. Г. Чудинова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.

6. Расчет плоских ферм. Часть 1. Расчет фермы методом вырезания узлов. Расчет фермы в программе "Инженерный калькулятор": Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Практикум по компьютерной технике", "Теоретическая механика" для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/Сост.: Ю.Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре: ФБГОУВПО "КнАГТУ", 2013. – 24 с.

7. Расчет плоских ферм. Расчет фермы в ПК «ЛИРА» : в 2 ч. Ч. 2 : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Практикум по компьютерной технике», «Теоретическая механика» для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/ сост. Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.

8. Статический расчет балок. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Практикум по компьютерной технике", " Строительная механика. Спецкурс " для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/Сост.: Ю.Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре: ФБГОУ ВПО "КнАГТУ", 2013. – 28 с.

9. Расчет плоских рам в ПК «ЛИРА» : методические указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплинам «Практикум по компьютерной технике», «Строительные конструкции. Спецкурс», «Строительная механика» / сост. Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2013. – 28 с.

10. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В.В. Талапов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 392 с. — 978-5-4488-0109-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63943.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. «Кодекс»: Сайт компании профессиональных справочных систем. Система Нормативно-Технической Информации «Кодекстехэксперт». Режим доступа (<http://www.cntd.ru>), свободный
2. КонсультантПлюс : Справочно-правовая система /Сайт компании справочной правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа свободный.
3. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Режим доступа (www.znanium.com), ограниченный.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Электронный портал научной литературы. Режим доступа (www.elibrary.ru).
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». Электронный портал. Режим доступа (<http://www.iprbookshop.ru>).
6. «Лира-Сапр»: Сайт компании разработчика САПР для строительства ООО «Лира-САПР». База знаний. Режим доступа свободный. <https://help.liraland.ru/>
7. Материалы вебинара «Проектирование строительных конструкций с применением программ семейства ЛИРА-САПР 2015», 29 мая 2015 г. Организаторы – КнАГТУ (Комсомольск-на-Амуре) и ООО «Лира-САПР» (Киев), часть 1: <https://www.youtube.com/watch?v=7qj1K0RA-No>
8. Материалы вебинара «Проектирование строительных конструкций с применением программ семейства ЛИРА-САПР 2015», 29 мая 2015 г. Организаторы – КнАГТУ (Комсомольск-на-Амуре) и ООО «Лира-САПР» (Киев), часть 2: <https://www.youtube.com/watch?v=RRvpsxgvZsQ>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение дисциплине «Строительная информатика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций лабораторных и практических занятий. Самостоятельная работа включает: подготовку к лабораторным и практическим занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение расчётно-графических работ.

Таблица 10 - Методические указания к освоению дисциплины

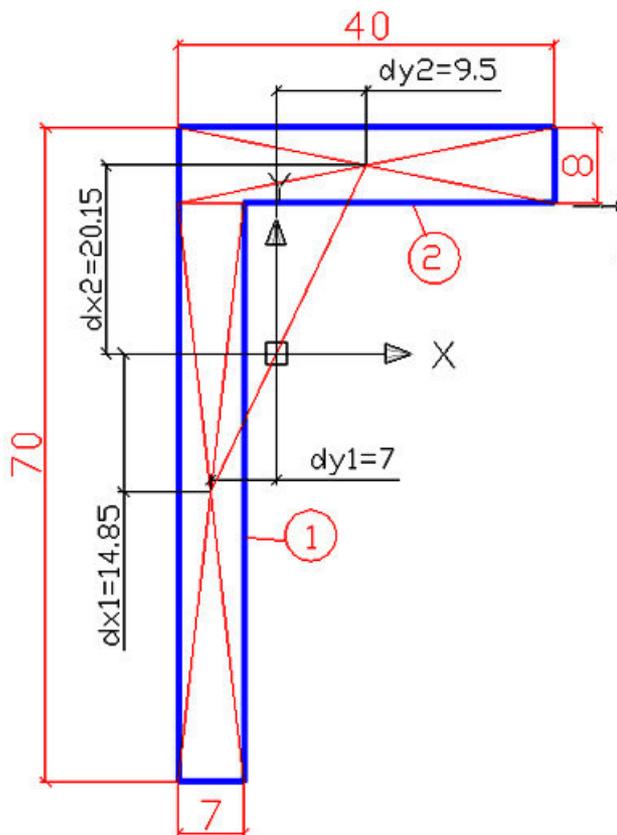
Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины обучающиеся продолжают усвоение базовых теоретических сведений в области компьютерного проектирования и компьютерного моделирования процессов, позволяющих ориентироваться в

	<p>потоке научной и технической информации и обеспечивающих возможность решения практических задач в различных областях строительства</p> <p>Обучающимися составляются краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студенты учатся выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы. Каждый конспект должен содержать план, основную часть (структурированную в соответствии с основными вопросами темы) и заключение, содержащее собственные выводы студента.</p>
Лекционные занятия	<p>В процессе проведения лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Рекомендуется избегать дословного записывания информации за преподавателем, а самостоятельно делать краткие формулировки основных положений лекционного материала. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекции студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее для формирования целостного видения изучаемой дисциплины.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные работы выполняются в специальном компьютерном классе. Перед выполнением работы студентам выдается методическое обеспечение в текстовом виде и указывается конкретный адрес папки на сервере \\initsrv\LabSAPR, где хранятся методические указания в электронном виде. Если по выполняемой работе на сервере имеется видеоурок по выполнению задания, то также указывается место его хранения. Перед началом работы преподаватель знакомит студентов с основными целями и задачами работы и демонстрирует с помощью проектора примерный алгоритм выполнения лабораторной работы. Затем студенты под контролем преподавателя, а также с помощью методических указаний и видеоуроков выполняют лабораторную работу в одной из программ - NanoCAD СПДС, «MathCAD», «ЭСПРИ» или «САП-ФИР» или «Лира-САПР». Окончательный отчет по лабораторной работе оформляется в программе «MathCAD» и параллельно этот отчет экспортируется в формат pdf. В папке студента, где хранится отчет (в форматах *.xmcd и *.pdf) по конкретной лабораторной работе студент также сохраняет файлы выполнения работы в исходных форматах (*.lir, *.spf, *.dwg)</p> <p>Для закрепления теоретического материала и особенно для закрепления навыков работы в САПР-программах студент должен повторить ход выполнения лабораторных работ дома. Также рекомендуется студентам применять навыки, полученные в рамках изучения дисциплины «Строительная информатика» и для выполнения контрольных работ, РГР и т.п. по другим дисциплинам</p>

	- «Теоретическая механика», «Инженерная геодезия», «Сопротивление материалов»
Расчётно-графическая работа	<p>Выполнение расчётно-графических работ предназначено для практического закрепления и расширения полученных теоретических знаний, дальнейшего развития лабораторных умений и навыков, что в свою очередь способствует более успешному формированию указанной компетенции.</p> <p>Данный вид работы рекомендуется выполнять постепенно в течение семестра по мере изучения материала дисциплины.</p> <p>В качестве вспомогательного материала для выполнения расчётных заданий студенты могут воспользоваться примерами решения типовых задач и видеоуроками на сервере лаборатории САПР (канале youtube.com). Исходные данные для расчётного задания, график выполнения, сроки сдачи и защиты каждым студентом согласуется с преподавателем, ведущим практические занятия.</p> <p>Работа оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к студенческим работам.</p>

Образец выполнения РГР

Основные геометрические характеристики сечения



Результаты первого запроса

Площадь: 754.0000
 Центр масс: X: 10.5027
 Y: 45.8541

Результаты второго запроса

Площадь: 754.0000
 Центр масс: X: 0.0000
 Y: 0.0000
 Моменты инерции: X: 366365.2856
 Y: 94584.8280
 Радиусы инерции: X: 22.0430
 Y: 11.2002

2 Вычисление площади поперечного сечения

Разбиваем уголок на две простых фигуры - два прямоугольника (см. рисунок Д1).

Фигура 1 - ребро, фигура 2 - полка.

Площади сечения отдельных фигур равны:

$$A_1 := (H - H1) \cdot B \quad A_1 = 434 \text{ см}^2$$

$$A_2 := H1 \cdot B1 \quad A_2 = 320 \text{ см}^2$$

Полная площадь сечения равна:

$$A := A_1 + A_2 \quad A = 754 \text{ см}^2$$

3 Координаты центров тяжести отдельных фигур

$$X_{c1} := \frac{B}{2} \quad Y_{c1} := \frac{H - H1}{2} \quad X_{c1} = 3.5 \text{ см} \quad Y_{c1} = 31 \text{ см}$$

$$X_{c2} := \frac{B1}{2} \quad Y_{c2} := H - \frac{H1}{2} \quad X_{c2} = 20 \text{ см} \quad Y_{c2} = 66 \text{ см}$$

4 Вычисление статических моментов отдельных фигур

Статические моменты фигур вычисляются по формулам

$$S_{x1} := A_1 \cdot Y_{c1} \quad S_{y1} := A_1 \cdot X_{c1}$$

$$S_{x2} := A_2 \cdot Y_{c2} \quad S_{y2} := A_2 \cdot X_{c2}$$

$$S_{x1} = 13454 \text{ см}^3 \quad S_{y1} = 1519 \text{ см}^3$$

$$S_{x2} = 21120 \text{ см}^3 \quad S_{y2} = 6400 \text{ см}^3$$

5 Вычисление координат центра тяжести сечения

Координаты центра тяжести составного сечения вычисляются по формулам

$$X_c = \frac{\sum_{i=1}^n S_{yi}}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad Y_c = \frac{\sum_{i=1}^n S_{xi}}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Для рассматриваемого сечения, состоящего из двух простых фигур

$$X_c := \frac{S_{y1} + S_{y2}}{A_1 + A_2} \quad Y_c := \frac{S_{x1} + S_{x2}}{A_1 + A_2}$$

$$X_c = 10.503 \quad \text{см} \quad Y_c = 45.854 \quad \text{см}$$

6 Вычисление собственных моментов инерции отдельных фигур

Собственные моменты инерции прямоугольного сечения размером $B \cdot H$ вычисляются по формулам

$$J_{xc} = \frac{B \cdot H^3}{12} \quad J_{yc} = \frac{H \cdot B^3}{12}$$

Вычислим собственные моменты инерции для отдельных фигур

$$J_{xc1} := \frac{B \cdot (H - H1)^3}{12} \quad J_{xc1} = 139024.667 \quad \text{см}^4$$

$$J_{yc1} := \frac{(H - H1) \cdot B^3}{12} \quad J_{yc1} = 1772.167 \quad \text{см}^4$$

$$J_{xc2} := \frac{B1 \cdot H1^3}{12} \quad J_{xc2} = 1706.667 \quad \text{см}^4$$

$$J_{yc2} := \frac{H1 \cdot B1^3}{12} \quad J_{yc2} = 42666.667 \quad \text{см}^4$$

Для вычисления полных моментов инерции для отдельных фигур предварительно вычислим расстояния между центрами тяжести отдельных сечений и центром тяжести всего сечения (см. рисунок Д2).

$$dx1 := Y_c - \frac{(H - H1)}{2} \quad dx1 = 14.85 \quad \text{см}$$

$$dy1 := X_c - \frac{B}{2} \quad dy1 = 7 \quad \text{см}$$

$$dx2 := \left(H - \frac{H1}{2} \right) - Y_c \quad dx2 = 20.15 \quad \text{см}$$

$$dy2 := \frac{B1}{2} - X_c \quad dy2 = 9.5 \quad \text{см}$$

Полные моменты инерции для отдельных фигур вычислим по формулам

$$J_{x1} := J_{xc1} + A_1 \cdot dx1^2 \quad J_{x1} = 234784.43 \quad \text{см}^4$$

$$J_{y1} := J_{yc1} + A_1 \cdot dy1^2 \quad J_{y1} = 23054.29 \quad \text{см}^4$$

$$J_{x2} := J_{xc2} + A_2 \cdot dx2^2 \quad J_{x2} = 131580.85 \quad \text{см}^4$$

$$J_{y2} := J_{yc2} + A_2 \cdot dy2^2 \quad J_{y2} = 71530.54 \quad \text{см}^4$$

Полные моменты инерции всего сечения

$$J_x := J_{x1} + J_{x2} \quad J_x = 366365.29 \quad \text{см}^4$$

$$J_y := J_{y1} + J_{y2} \quad J_y = 94584.83 \quad \text{см}^4$$

8 Вычисление радиусов инерции сечения

Радиусы инерции вычислим по формулам

$$i_x := \sqrt{\frac{J_x}{A}} \quad i_x = 22.04 \quad \text{см}$$

$$i_y := \sqrt{\frac{J_y}{A}} \quad i_y = 11.2 \quad \text{см}$$

Результаты расчетов моментов и радиусов инерции полностью совпадают с результатами расчетов в программе AutoCAD

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения лабораторных заданий.

В образовательном процессе при изучении дисциплины «Строительная информатика методом конечных элементов» используются следующее программное обеспечение.

1. **ПК «ACADEMIK SET»** (сетевая лицензия на 20 рабочих мест + 1 локальная лицензия для преподавателя в составе)

 - программный комплекс "ЛИРА-САПР FULL" (со всеми специализированными расчетно-графическими системами)
 - программный комплекс "МОНОМАХ-САПР PRO";
 - программный комплекс "ЭСПРИ" (разделы "Математика для инженера", "Сечения", "Нагрузки и воздействия")
 - Система архитектурного проектирования "САПФИР PRO"

ПК «ACADEMIK SET» используется в учебном процессе на основании соглашения о сотрудничестве между КнАГУ и ООО «Лира-Сервис» от 21 ноября 2016 г.

У студентов есть возможность установить ПК «САПФИР» и на личные домашние компьютеры. Компания-разработчик представляет два варианта использования лицензионного программного обеспечения

1. Установка свободно распространяемой рабочей версии ПК «ЛИРА-САПР 2013» (в состав которого входит ПК «САПФИР-2015»)

<http://www.liraland.ru/files/lira2013/>

2. Установка свободно распространяемой демонстрационной версии ПК «ЛИРА-САПР 2017» (в состав которого входит ПК «САПФИР-2017»)

<http://www.liraland.ru/files/>

Для облегчения процедуры установки программы Лира-САПР на личные ПК для студентов записан видеоурок по установке программы, хранящийся в

папке \\initsrv\LabSAPR\ВИДЕО ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММ\ЛИРА_САПР УСТАНОВКА (файл - Установка ПК Лира САПР.mp4).

2. **Программа «MathCAD14».** Для закрепления навыков работы в программе MathCAD у студентов есть возможность установить личные домашние компьютеры демонстрационную свободно распространяемую версию программы <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/free-trial>

3. **Программа NanoCAD СПДС.**

Полная линейка NanoCAD учебных лицензионных программ - NanoCAD СПДС, NanoCAD ВК, NanoCAD Геоника и т.д., предоставлена КнАГУ компанией ЗАО «Нанософт» на основании соглашения о сотрудничестве от 12 апреля 2013 г. По условиям соглашения о сотрудничестве оно автоматически пролонгируется каждый год.

Сетевая версия программы NanoCAD СПДС установлена на все ПК в ауд.202-5 и 428-3. Все студенты КнАГУ имеют возможность работать с программой NanoCAD СПДС дома. Для установки программы NanoCAD СПДС они могут скачать дистрибутив этой программе на сервере лаборатории САПР по адресу \\initsrv\LabSAPR\ПРОГРАММЫ\NanoCAD\NanoCAD СПДС. Из этой же папки студенты могут скачать файл с лицензионным серийным номером. Для облегчения процедуры установки программы NanoCAD СПДС на личные ПК для студентов записаны два небольших видеоролика по установке программы, хранящиеся в папке \\initsrv\LabSAPR\ВИДЕО ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММ\NanoCAD СПДС УСТАНОВКА (файлы - Установка NanoCAD СПДС Первая часть.avi, файлы - Установка NanoCAD СПДС Вторая часть.avi).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Строительная информатика методом конечных элементов» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
202/5	Лаборатория кафедры САПР	13 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (MathCAD, NanoCAD СПДС, NanoCAD Металлоконструкции, Лира-САПР, САПФИР, Мономах, ЭСПРИ, STARK ES, Гранд-Смета); 2 Персональных ЭВМ преподавателя; 2 Мультимедийных проектора;	Проведение лабораторных занятий

Сертификат подлинности на право использования ПК Академик Сет 2016

СЕРТИФИКАТ ПОДЛИННОСТИ

Настоящий сертификат является документом, подтверждающим правомерное использование
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КНАГТУ»)

программных комплексов:
«Академик сет 2016»

Далее — ПК

В рамках защиты авторских прав запрещается следующее:

- декомпиляция, дизассемблирование ПК;
- действия, направленные на устранение или снижение эффективности средств защиты авторских прав;
- продажа, передача ПК в пользование, прокат, аренду третьим лицам, как на возмездной, так и на безвозмездной основе;
- модификация, переработка, создание производных продуктов, удаление из ПК любых уведомлений и ссылок на его принадлежность.

Реализация права на ограниченное использование ПК обеспечивается ключом защиты.

ИД ключа:	891384216
количество рабочих мест:	Одно
ИД ключа:	892106971
количество рабочих мест:	Двадцать

ОСНОВАНИЕ:

Соглашение о сотрудничестве от 21.11.2016

Генеральный директор
 ООО «Лира сервис»



В.Б.Рожественский

г. Москва 5 декабря 2016 г.

Сертификат подлинности на право использования программы NanoCAD
СПДС



Тестовые задания для организации «входного контроля» знаний, умений и навыков обучающихся по дисциплине «Строительная информатика»

Тестовое задание 1. Проверка знаний стандартных сочетаний клавиш для использования их в операционной системе Windows и приложениях MS Office.

Сочетание клавиш	Значение	Примечание
Win	Открывает меню кнопки Пуск	
Win + E (explorer)	Открывает окно Проводника (в Windows 7 - Компьютер)	
Win +D (desktop) Win+M (minimize)	Сворачивает все окна, показывает Рабочий стол	
Shift + Win + M	Восстановить все окна после сворачивания	
Win + R (run)	Аналогично команде: [Пуск]-[Выполнить]	В появившемся окне можно набрать имя приложения и нажать Enter, чтобы его открыть. Н-р, для MS Word – winword, для калькулятора – calc (по названию исполняемого файла calc.exe).
Win + L (lock)	Блокирует сеанс пользователя	Необходимо блокировать компьютер, когда отходите на работе, чтобы школьники ничего не испортили
Ctrl + Insert	Копирует в буфер объект	
Shift + Insert	Вставляет объект из буфера	
Ctrl + C (copy)	Копирует в буфер объект	
Ctrl + V	Вставляет объект из буфера	
Ctrl + X	Вырезает объект	
Ctrl + A (all)	Выделяет все объекты	Н-р, файлы и папки
Ctrl + F (find)	Вызывает окно поиска	
Ctrl + H	Вызывает окно поиска и замены	
Ctrl + Tab	Переключает окна внутри одного приложения	Н-р, когда в MS Excel открыто несколько документов.
Ctrl + N (new)	Создает новый документ	Н-р, в MS Word
Ctrl + M	Создает новый слайд	Н-р, в MS PowerPoint
Ctrl + P (print)	Вызывает окно печати	
Ctrl + S (save)	Сохранение документа	Н-р, в MS Word
Ctrl + Y	Повторить последнее действие	Н-р, в MS Word
Ctrl + Z	Отменяет последнее действие	Н-р, в MS Word
Ctrl + колесо мыши	Изменяет масштаб содержимого окна приложения	Н-р, в MS Word или Internet Explorer
Alt + Tab	Переключается между запущенными приложениями	Удерживайте Alt, затем несколько раз нажмите Tab
Alt + Space	Вызывает контекстное меню окна	

Alt + PrintScreen	Копирует в буфер изображение активного (!) окна	
Alt + Letter	Открывает пункт меню окна	Н-р, сочетание Alt + F для активного окна Мой компьютер откроет пункт меню File. Букву нужно нажимать ту, которая подчеркнута в названии пункта меню. Буквы начинают в меню подчеркиваться, как только Вы нажмете клавишу Alt. В MS Word 2007 буквы в меню – русские.
Alt + F4	Закрывает окно приложения	
PrintScreen	Копирует в буфер изображение всего Рабочего стола	
Delete	Удаляет выбранный объект	Н-р, файлы и папки
Esc (escape)	Закрывает контекстное меню	Н-р, скрывает меню Пуск
F1	Вызывает справку	
F2	Переименовывает объект	Н-р, файл, папку. После выделения объекта нужно нажать F2

Тестовое задание 2 Проверка знаний раздела «Теоретические основы информатики»

1. Выберите вариант, в котором единицы измерения информации расположены в порядке убывания:
 - 1) килобайт, мегабайт, гигабайт;
 - 2) гигабайт, мегабайт, килобайт;
 - 3) мегабайт, гигабайт, килобайт;
 - 4) килобайт, гигабайт, мегабайт.
2. Выберите вариант, в котором объемы памяти расположены в порядке возрастания:
 - 1) 10 бит, 20 бит, 2 байта, 1 Кбайт, 1010 байт;
 - 2) 10 бит, 2 байта, 20 бит, 1 Кбайт, 1010 байт;
 - 3) 10 бит, 2 байта, 20 бит, 1010 байт, 1 Кбайт;
 - 4) 10 бит, 20 бит, 2 байта, 1010 байт, 1 Кбайт
3. Для хранения в оперативной памяти символы преобразуются в:
 - 1) графические образы;
 - 2) числовые коды в шестнадцатеричной форме;
 - 3) числовые коды в десятичной системе счисления;
 - 4) числовые коды в двоичной системе счисления;
4. Чему равен 1 байт?
 - 1) 10 бит

- 2) 10 Кбайт
 - 3) 8 бит
 - 4) 1 бод
5. При выключении компьютера вся информация стирается...
- 1) на CD-ROM диске
 - 2) на жестком диске
 - 3) в оперативной памяти
6. В процессе редактирования текста изменяется...
- 1) размер шрифта
 - 2) параметры абзаца
 - 3) последовательность символов, слоев, абзацев
 - 4) параметры страницы
7. В электронных таблицах выделена группа ячеек A1:C2. Сколько ячеек входит в эту группу?
- 1) 6
 - 2) 5
 - 3) 4
 - 4) 3
8. Электронная почта (e-mail) позволяет передавать...
- 1) только сообщения
 - 2) только файлы
 - 3) сообщения и приложенные файлы
 - 4) видеоизображении

