

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет кадастра и строительства
Сысоев О.Е.
«23» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии в строительстве»

Специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	Специалист
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	2, 3	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт, Зачет с оценкой	Кафедра «Строительство и архитектура»

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры «Системы автоматизированного проектирования», кандидат технических наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)



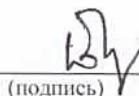
(подпись)

Ю.Н.Чудинов

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы «Строительство уникальных зданий и сооружений»



(подпись)

Ю.Н.Чудинов

(ФИО)

Заведующий выпускающей кафедрой «Строительство и архитектура»



(подпись)

О.Е. Сысоев

(ФИО)

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Информационные технологии в строительстве» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 483, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» по специальности «08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 10.003 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».

Обобщенная трудовая функция: В Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

ТД-5 Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности - в том числе средства визуализации, представления результатов работ.

Профессиональный стандарт 10.003 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».

Обобщенная трудовая функция: С Регулирование, организация и планирование в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

НЗ-12 Современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы, НУ-6 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - освоение основных принципов выполнения автоматизированных математических расчетов с помощью современных средств автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; - приобретение навыков комплексно применять САПР-системы для решения строительных задач, использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности; - выработка у студентов умения анализировать результаты выполненных расчетов, находить возможные ошибки и исправлять их
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Раздел 1. Автоматизация математических расчетов. Программа «MathCAD».</p> <p>Раздел 2. Комплексное применение САПР-систем для решения строительных задач (NanoCAD СПДС, «MathCAD», «Excel», «ЭСПРИ»)</p> <p>Раздел 3. Расчет строительных конструкций в ПК Лира-САПР</p> <p>Раздел 4. Информационное моделирование в строительстве. ПК «САП-ФИР»</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Информационные технологии в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные принципы выполнения автоматизированных математических расчетов с помощью современных средств автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы;</p> <p>основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p> <p>Уметь использовать эффективные правила, методы и средства сбора, обмена, хранения информации обработки информации, работать с компьютером как со средством управления;</p> <p>Владеть навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий</p>
ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осу-	<p>ОПК-6.1 Знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.2 Умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объёмно-планировочные и кон-</p>	<p>Знать современные информационные и компьютерные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь выполнять математические расчеты, связанные с прикладными задачами в строительстве в программе MathCAD, комплексно применять САПР-системы в строительстве</p>

<p>осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>структивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономических, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения ОПК-6.3 Владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости строительных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>Владеть навыками работы в специализированных программах MathCAD, NanoCAD СПДС.</p> <p>Знать классификацию САПР-систем, применяемых в строительстве; основы работы в программах MathCAD, NanoCAD СПДС; Уметь разрабатывать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания с помощью САПР-систем в строительстве; Владеть навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>
--	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные технологии в строительстве» изучается на 1, 2 курсе, 2, 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «История (история России, всеобщая история)», «Физическая культура и спорт», «Информационные технологии», «Инженерная компьютерная графика», «Средства автоматизированных вычислений».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Информационные технологии в строительстве», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Философия», «Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)», «Экономика», «Архитектура», «Водоснабжение и водоотведение», «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Архитектура промышленных зданий», «Управление инновационными проектами», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Металлические конструкции», «Технология строительных процессов», «Экологическая безопасность», «Электроснабжение», «Основания и фундаменты», «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий», «Современные материалы в строительстве», «Сейсмостойкость сооружений», «Б1.О.ДВ.01.01 Ценообразова-

ние и экономические расчеты в строительстве», «Б1.О.ДВ.01.02 Отраслевая экономика», «Производственная практика (проектная практика), 10 семестр».

Дисциплина «Информационные технологии в строительстве» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Информационные технологии в строительстве» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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 6 з.е., 216 акад. час.

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	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	64
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	0
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	64
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	152
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт, Зачет с оценкой	0

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
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.			2	36
Лабораторная работа 1 «Основы работы в системе MathCAD. Работа с переменными.»			2	
Лабораторная работа 2 «Основы работы в системе MathCAD. Работа с матрицами».			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 масштабом элементов оформления и масштабом измерений. Панель «Черчение». Панель «Редактирование». Примитивы. Сложные объекты. Работа с видовыми экранами. Создание архитектурно-строительных чертежей. Работа с блоками. Настройки печати документов. СПДС-утилиты.			2	36
Лабораторная работа №3 «План участка» Часть 1. Вычерчивание плана участка в программе NanoCAD СПДС			4	
Лабораторная работа №3 «План участка.» Часть 2. Расчет основных геометрических характеристик плана участка в программе MathCAD			4	
Лабораторная работа №3 «План участка.» Часть 3. Расчет основных геометрических характеристик плана участка в программе Excel			4	
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 1. Вычерчивание сечения в программе NanoCAD СПДС. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе ЭСПРИ			4	
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 2. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе ЭСПРИ			4	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
ских характеристик сечения в программе Excel				
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 3. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе MathCAD			4	
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ (2 семестр)			32	76
Промежуточная аттестация по дисциплине -Зачет				
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.			2	36
Лабораторная работа 1. Статический расчет плоской фермы Часть 1. Расчет фермы в программе MathCAD			2	
Лабораторная работа 1. Статический расчет плоской фермы Часть 2. Расчет фермы в программе ЭСПРИ			2	
Лабораторная работа 1. Статический расчет плоской фермы Часть 3. Расчет фермы в ПК Лира-САПР по двум расчетным схемам (с жесткими и шарнирными узлами). Анализ расчетов проведенных в различных программах.			2	
Лабораторная работа 2. Статический расчет стальной балки. Часть 1. Расчет балки в программе MathCAD			2	
Лабораторная работа 2. Статический расчет стальной балки. Часть 2. Расчет балки в программе ЭСПРИ			2	
Лабораторная работа 2 Статический расчет стальной балки. Часть 3. Расчет балки в ПК Лира-САПР. Анализ расчетов проведенных в различных программах.			2	
Лабораторная работа 3 Статический расчет плоской рамы. Часть 1. Расчет рамы в программе MathCAD			2	
Лабораторная работа 3. Статический расчет плоской рамы. Часть 2. Расчет рамы в программе ЭСПРИ			2	
Лабораторная работа 3 Статический расчет плоской рамы. Часть 3. Расчет рамы в ПК Лира-САПР. Анализ расчетов проведенных в различных программах.			2	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 4 Информационное моделирование в строительстве. ПК «САПФИР»				
Информационное моделирование в строительстве. Приказ о поэтапном внедрении BIM-технологий в строительстве. САПР-системы, реализующие идею BIM-технологий в строительстве. ПК REVIT. ПК Tekla. 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. Координационные 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.				36
Лабораторная работа №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 1. Разработка основной конструктивной схемы первого этажа(координационные оси, стены, перегородки, окна, двери)			2	
Лабораторная работа №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 2. Создание проекта малоэтажного здания. Тиражирование этажей. Редактирование модели.			2	
Лабораторная работа №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 3. Документирование и вывод на печать.			2	
Лабораторная работа №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 4. Передача архитектурно-строительных чертежей в программу NanoCAD СПДС. Редактирование чертежей.			2	
Лабораторная работа 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			2	
Лабораторная работа №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			4	
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ (3 семестр)			32	76
Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет с оценкой				
ИТОГО по дисциплине			64	152

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	56
Подготовка и оформление РГР, РГР	76
	152

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. [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. 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>

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. 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.

2. 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.

3. 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 : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.

4. 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 : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.

5. Расчет плоских ферм. Часть 1. Расчет фермы методом вырезания уз-лов. 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: ФГБОУВПО "КнАГТУ", 2013. – 24 с.

6. 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 : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.

7. 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: ФГБОУ ВПО "КнАГТУ", 2013. – 28 с.

8. 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.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «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.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Программный комплекс ЛИ-РА-САПР, МОНОМАХ-САПР, ЭСПРИ, САПФИР (Студенческий комплект программ-4)	Сублицензионный договор № 1295/А от 10.01.2012 Сублицензионный договор ЕП44/65 от 01.11.2016, лицензионные ключи
Mathcad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012
NanoCAD (САПР системы)	Соглашение о сотрудничестве без № от 12.04.2013

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные

образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
423/3	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); Персональный ЭВМ преподавателя; Мультимедийный проектора;

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лабораторные занятия .

Для лабораторных занятий используется аудитория №_423/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 8:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 325 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Информационные технологии в строительстве»

Специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	Специалист
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	2, 3	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт, Зачет с оценкой	Кафедра «Строительство и архитектура»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-2.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные принципы выполнения автоматизированных математических расчетов с помощью современных средств автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных Уметь использовать эффективные правила, методы и средства сбора, обмена, хранения информации обработки информации, работать с компьютером как со средством управления; Владеть навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.1 Знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания ОПК-6.2 Умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономиче-</p>	<p>Знать современные информационные и компьютерные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности; Уметь выполнять математические расчеты, связанные с прикладными задачами в строительстве в программе MathCAD, комплексно применять САПР-системы в строительстве Владеть навыками работы в специализированных программах MathCAD, NanoCAD СПДС.</p>

	<p>ских, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости строительных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>Знать классификацию САПР-систем, применяемых в строительстве;</p> <p>основы работы в программах MathCAD, NanoCAD СПДС;</p> <p>Уметь разрабатывать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания с помощью САПР-систем в строительстве;</p> <p>Владеть навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>
--	--	---

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
2 семестр			
Раздел 1. Автоматизация математических расчетов. Программа «MathCAD»	ОПК-1	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»)	ОПК-1	Выполнение и защита лабораторных работ	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в программе «NanoCAD СПДС» и практические навыки комплексного применения программ «ЭСПРИ», «NanoCAD СПДС»
	ОПК-2	РГР «Определение геометрических характеристик	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в различных прикладных программах и

		сечения»»	практические навыки комплексного применения программ «ЭСПРИ», «NanoCAD СПДС», «MathCAD»
3 семестр			
Раздел 3 Расчет строительных конструкций в ПК Лира-САПР	ОПК-2	Выполнение и защита лабораторных работ	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в ПК Лира-САПР и навыки выполнения расчетов строительных конструкций в ПК Лира-САПР
Раздел 4. Информационное моделирование в строительстве. ПК «САПФИР»	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	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»
	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	РГР «Расчет стальной балки в ПК Лира-САПР и программе MathCAD»»	Студент демонстрирует теоретические знания основ работы в ПК Лира-САПР и навыки выполнения расчетов строительных конструкций в ПК Лира-САПР

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр				
Промежуточная аттестация в форме Зачет				
1	Выполнение и защита лабораторных работ	8 неделя	10 баллов	<p>10 баллов – студент показал отличные знания и кругозор при ответах на вопросы, показал отличное умение логически строить ответ, отлично владел монологической речью.</p> <p>8 балла – студент показал хорошие знания и кругозор при ответах на вопросы, показал хорошее умение логически строить ответ, хорошо владел монологической речью.</p> <p>6 балла – студент показал удовлетворительные</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>знания и кругозор при ответах на вопросы, удовлетворительно показал умение логически строить ответ, удовлетворительно владел монологической речью.</p> <p>4 балла - студент показал неудовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, неудовлетворительно логически строил ответ, неудовлетворительно владел монологической речью.</p> <p>0 баллов – студент не отвечал на поставленные вопросы, не мог логически строить ответ.</p>
2	Выполнение и защита лабораторных работ	16 недель	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</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>
3	Расчетно-графическая работа	В течение семестра	30 баллов	<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 не способен пояснить полученный результат.</p>
	ИТОГО:	-	50 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов</p>				
<p>3 семестр</p> <p>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</p>				
1	Выполнение и защита лабораторных работ	8 недель	10 баллов	<p>10 баллов – студент показал отличные знания и кругозор при ответах на вопросы, показал отличное умение логически строить ответ, отлично владел монологической речью.</p> <p>8 балла – студент показал хорошие знания и кругозор при ответах на вопросы, показал хорошее умение логически строить ответ, хорошо владел монологической речью.</p> <p>6 балла – студент показал удовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, удовлетворительно показал умение логически строить ответ, удовлетворительно владел монологической речью.</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				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.
2	Выполнение и защита лабораторных работ	16 недель	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;
3	Выполнение и защита РГР	16 недель	30 баллов	30 баллов – студент правильно выполнил РГР. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 20 баллов – студент выполнил РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 10 балла – студент выполнил РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов – при выполнении РГР студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
	ИТОГО:	-	50 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

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

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

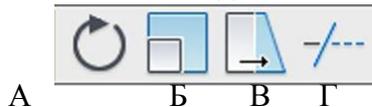
8. К какому виду редакторов относится NanoCAD?

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?



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.

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

Таблица 7 – Исходные данные к заданию «Расчет плоской фермы»

Тип решет- ки фермы	Цифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Первая цифра варианта									
Вари- ант решет- ки фермы (рису- нок б)	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Разме- ры, нагруз ки	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.

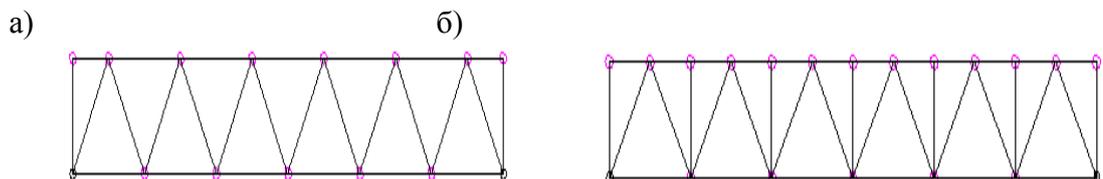


Рисунок 1 – варианты решеток ферм: а – без промежуточных стоек; б – с промежуточными стойками

3.2 Задания для промежуточной аттестации

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.

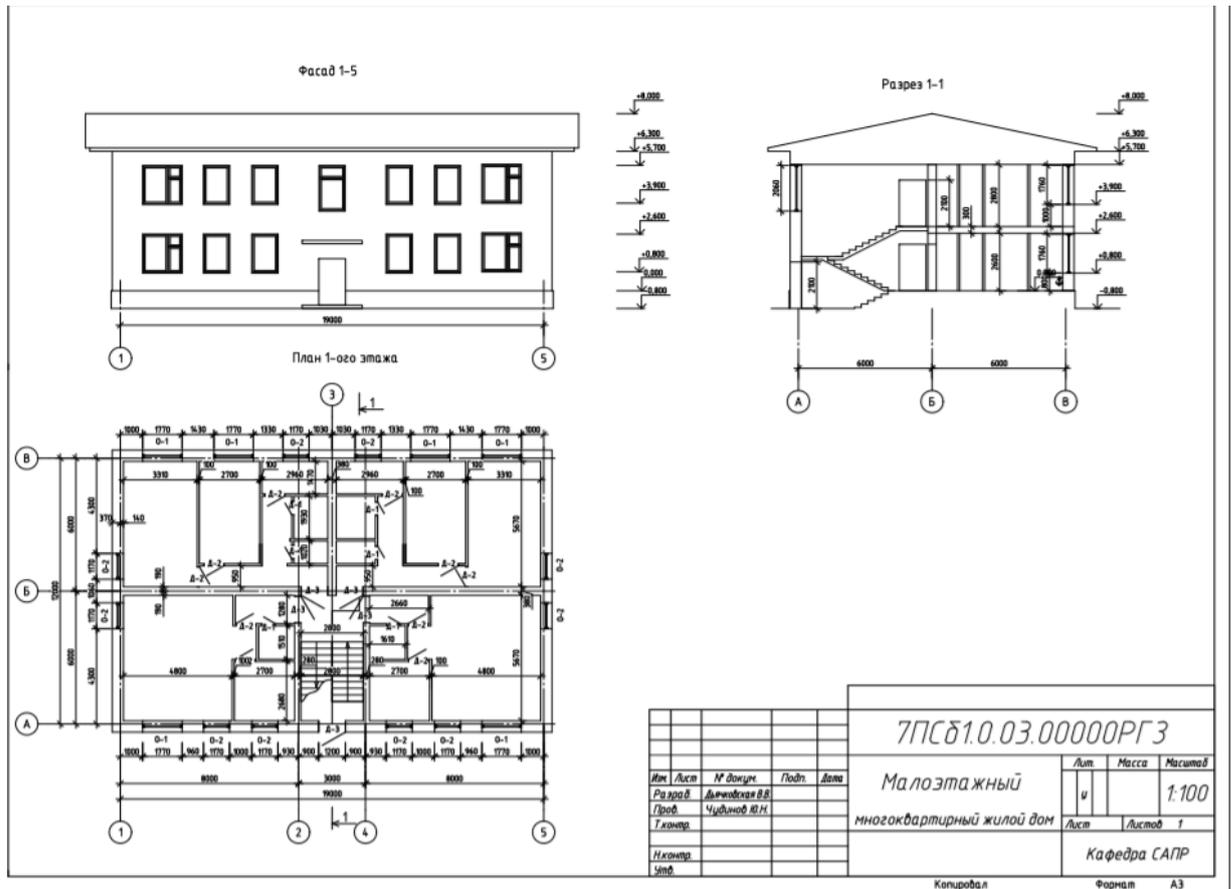


Рисунок 2. Примерный вариант исходных данных

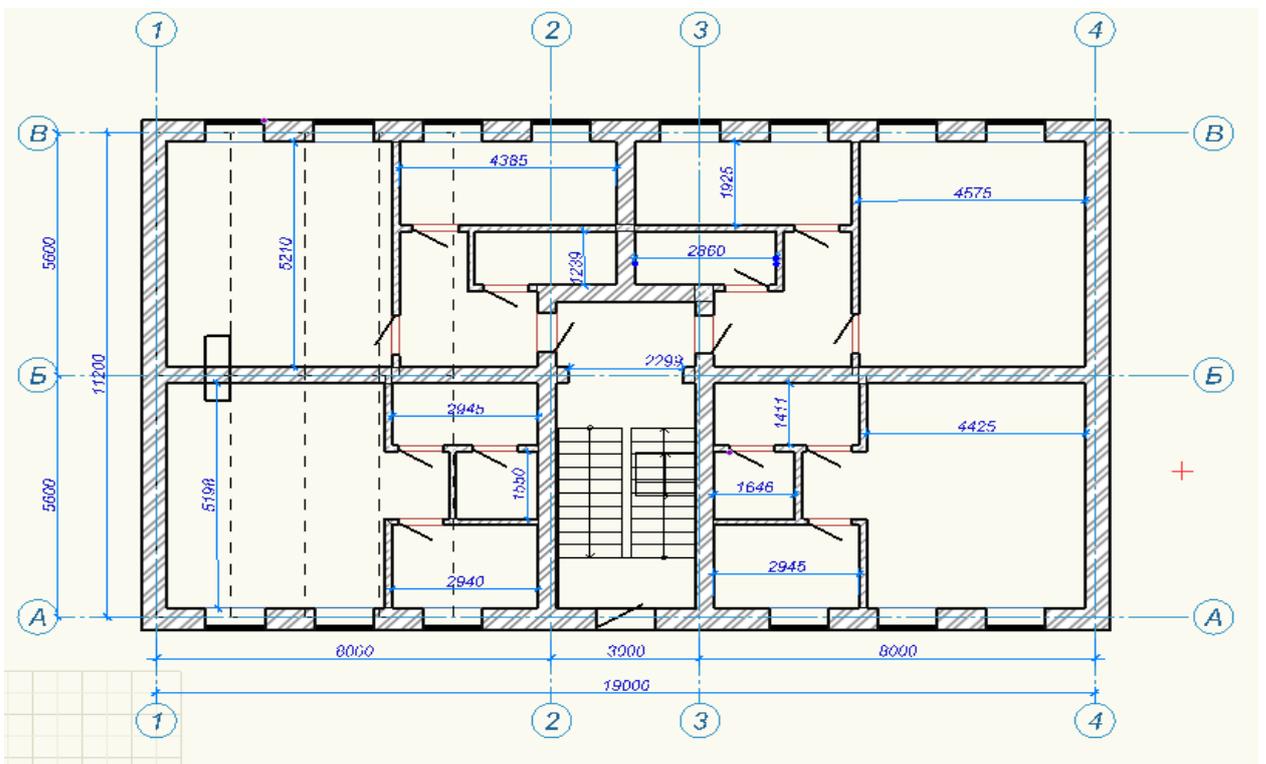


Рисунок 3. План первого этажа, полученный в ПК САПФИР

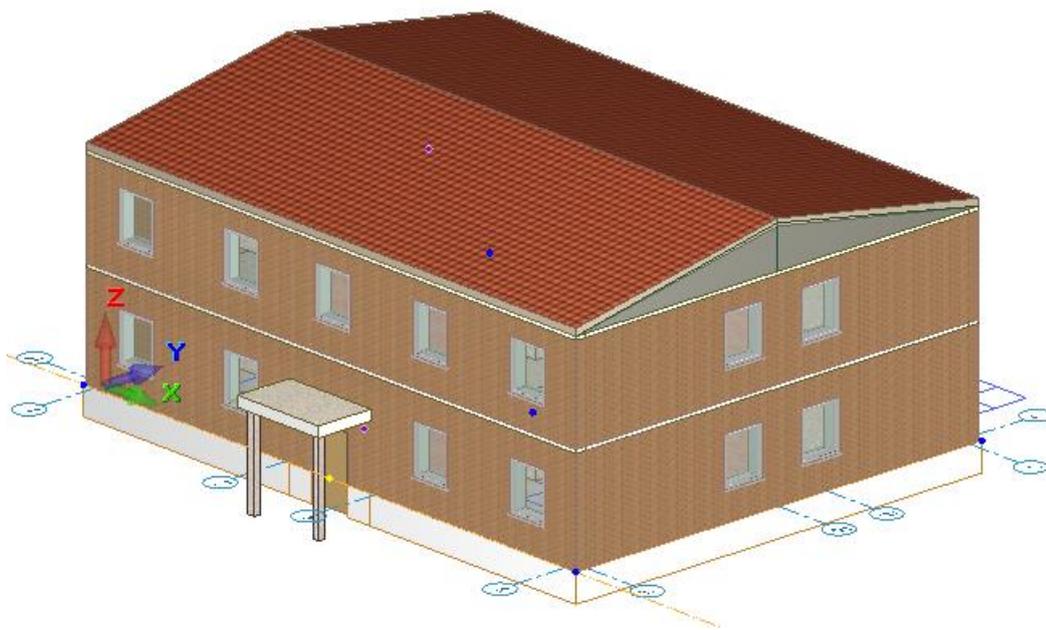


Рисунок 4. Модель малоэтажного здания, разработанная в ПК САПФИР РГР

«Расчет стальной балки в ПК Лири-САПР и программе MathCAD»
(3 семестр)

Состав и порядок оформления РГР.

По двум последним цифрам зачетной книжки (студенческого билета) выбрать из методических указаний исходные данные (геометрия балки, граничные условия, нагрузки, характеристики материала).

Для оформления РГР выполнить чертеж расчетной схемы балки в программе NanoCAD СПДС и с помощью виртуальной печати перевести ее в формат *.pdf.

Выполнить статический расчет стальной балки в ПК Лири-САПР.

Проанализировать полученные результаты (эпюры внутренних усилий, перемещения) на предмет корректности, используя правила строительной механики.

Задать материалы для балки и выполнить конструктивный расчет стальной балки (проверка и подбор сечения по двум группам предельных состояний).

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).

Сравнить результаты расчетов, полученные в ПК Лири-САПР и программе MathCAD. Если расхождение результатов превышает 5 процентов, найти ошибки и исправить их.

Перенести результаты расчетов из ПК Лири-САПР в программу MathCAD.

Полный ход выполнения работы оформить в программе MathCAD и перевести его в формат *.pdf.

Объединить файлы *.pdf хода выполнения работы и полученной ранее расчетной схемы балки.

В папку с отчетом по РГР скопировать все расчетные и графические файлы из программ NanoCAD СПДС, ПК Лири-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 8 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 8 – 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.

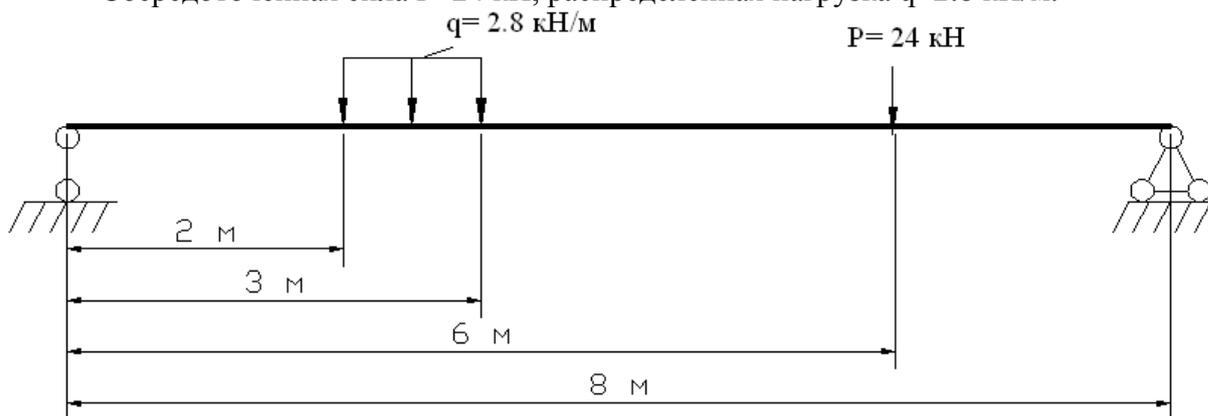


Рисунок 5 – Расчетная схема балки

