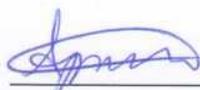


Разработчик рабочей программы
Старший преподаватель кафедры
«Строительство и Архитектура»

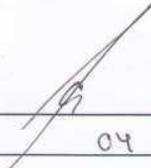
 Добрышкин А.Ю.
« 22 » 04 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

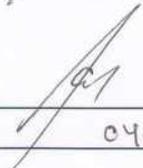
Директор библиотеки

 И.А. Романовская
« 23 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой
«Строительство и Архитектура»

 Сысоев О.Е.
« 23 » 04 2019 г.

Декан факультета
«Кадастра и Строительства»

 Сысоев О.Е.
« 23 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е.Е. Поздеева
« 25 » 04 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в строительстве» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №483 31.05.2017, и основной профессиональной образовательной программы "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" по специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений".

Задачи дисциплины	- 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 / темы 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 «САП-ФИР»

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 по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин ОПК-1.2. Умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности, решать инженерные задачи с помощью математического аппарата ОПК-1.3. Владеет навыками решения типо-	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 Уметь использовать эффективные правила, методы и средства сбора, обмена, хранения информации обработки информации, работать с ком-

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>вых инженерных задач на основе теоретических исследований, обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</p>	<p>пьютером как со средством управления; Владеть навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий;</p>
<p>ОПК-2 Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-2.1. Знает современные информационные и компьютерные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет применять инструментарий информационных технологий для решения задач в соответствующих областях ОПК-2.3. Владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации</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>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 автор-</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 экономических, экологических требований, а так-</p>	<p>Знать классификацию САПР-систем, применяемых в строительстве; основы работы в программах MathCAD, NanoCAD СПДС; Уметь разрабатывать объемно-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 про-</p>

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ский надзор за их соблюдением	<p>же с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>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>ектной 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 курсах в 2,3 семестрах.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки сформированные в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Информационные технологии в строительстве», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Архитектура», «Информационные технологии в строительстве».

Входной контроль проводится в виде тестирования. Задания тестов представлены в приложении 1 РПД.

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 з.е., 180 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	180(72/108)
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	98
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32 (16/16)
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	66 (16лаб/50лаб)
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	82 (40/42)
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет(2сем), Зачет с оценкой(3сем)	

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)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	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.	8			20
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,				

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	
«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.	8			20
Лабораторная работа №3 «План участка» Часть 1. Вычерчивание плана участка в программе NanoCAD СПДС			2	
Лабораторная работа №3 «План участка.» Часть 2. Расчет основных геометрических характеристик плана участка в программе MathCAD			2	
Лабораторная работа №3 «План участка.» Часть 3. Расчет основных геометрических характеристик плана участка в программе Excel			2	
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 1. Вычерчивание сечения в программе NanoCAD СПДС. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе ЭСПРИ			2	
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 2. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе Excel			2	
Лабораторная работа №4 «Геометрические характеристики сечения.» Часть 3. Расчет основных геометрических характеристик сечения в программе MathCAD			2	
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ (2 семестр)	16		16	40
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,	8			20

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	
таблицы результатов. Вывод на печать графической и текстовой информации. Понятие о расчете строительных конструкций методом конечных элементов. Библиотека основных типов конечных элементов ПК.				
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	
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. 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.	8			22
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)			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	
Лабораторная работа №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 2. Создание проекта малоэтажного здания. Тиражирование этажей. Редактирование модели.			4	
Лабораторная работа №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 3. Документирование и вывод на печать.			4	
Лабораторная работа №4. Создание информационной модели малоэтажного здания в ПК САПФИР. Часть 4. Передача архитектурно-строительных чертежей в программу NanoCAD СПДС. Редактирование чертежей.			4	
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			4	
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	
Лабораторная работа №5. Конструирование монолитных колонн и балок при помощи системы САПФИР-ЖБК. Часть 3. Создание КЖ-чертежей монолитных балок и колонн. Подготовка спецификаций.			4	
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ (3 семестр)	16		50	42
Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет с оценкой				
ИТОГО по дисциплине	32		66	82

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	30
Подготовка к занятиям семинарского типа	28
Подготовка и оформление РГР	12
Подготовка и оформление РГР,	12
	82

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

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемой 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 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 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

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

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет</i>				
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 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 неделя	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	-

	Наименование оценочного сред- ства	Сроки выпол- нения	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	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.
2	Выполнение и защита лабораторных работ	16 неде- ля	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 неде- ля	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				

	Наименование оценочного сред- ства	Сроки выпол- нения	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания
(минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

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 расче-
ты согласно приведенному образцу

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

6	$a) y = \left(5 \cdot x^4 - \frac{2}{x \cdot \sqrt{x}} + 3 \right)^2 ; \quad \acute{a}) y = \ln^4 \sqrt[4]{\frac{1-8 \cdot x}{x^8+1}} ;$ $\grave{a}) y = \arccos \sqrt{1-x} ; \quad \bar{a}) y = 3^x + \frac{\cos 2 \cdot x}{x} .$	а) x1=0.11 б) x2=-0.004 в) x3=0.46 г) x4=3
7	$\acute{a}) y = \left(4x^3 + \frac{3}{x^3/x} - 2 \right)^2 ; \quad \acute{a}) y = \ln^6 \sqrt[6]{\left(\frac{x^6-1}{6x+5} \right)^2} ;$ $\grave{a}) y = \operatorname{arccctg} \sqrt{x-1} ; \quad \bar{a}) y = 2^{x^2+1} - x \sin 4x .$	а) x1=0,244 б) x2=1,22 в) x3=4,1 г) x4=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?

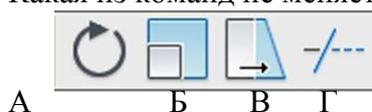
А. <

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.

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 решетки фермы	Цифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Первая цифра варианта									
Вариант решетки фермы (рисунок 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.

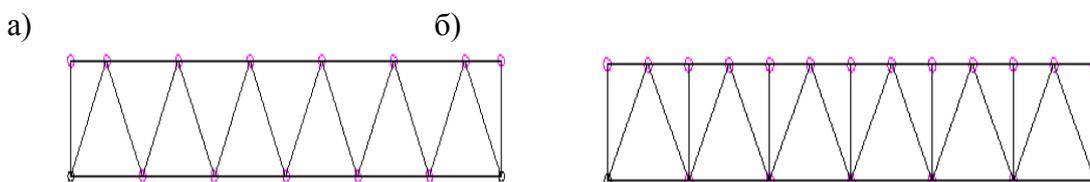


Рисунок 1 – варианты решеток ферм: а – без промежуточных стоек; б – с промежуточными стойками

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.

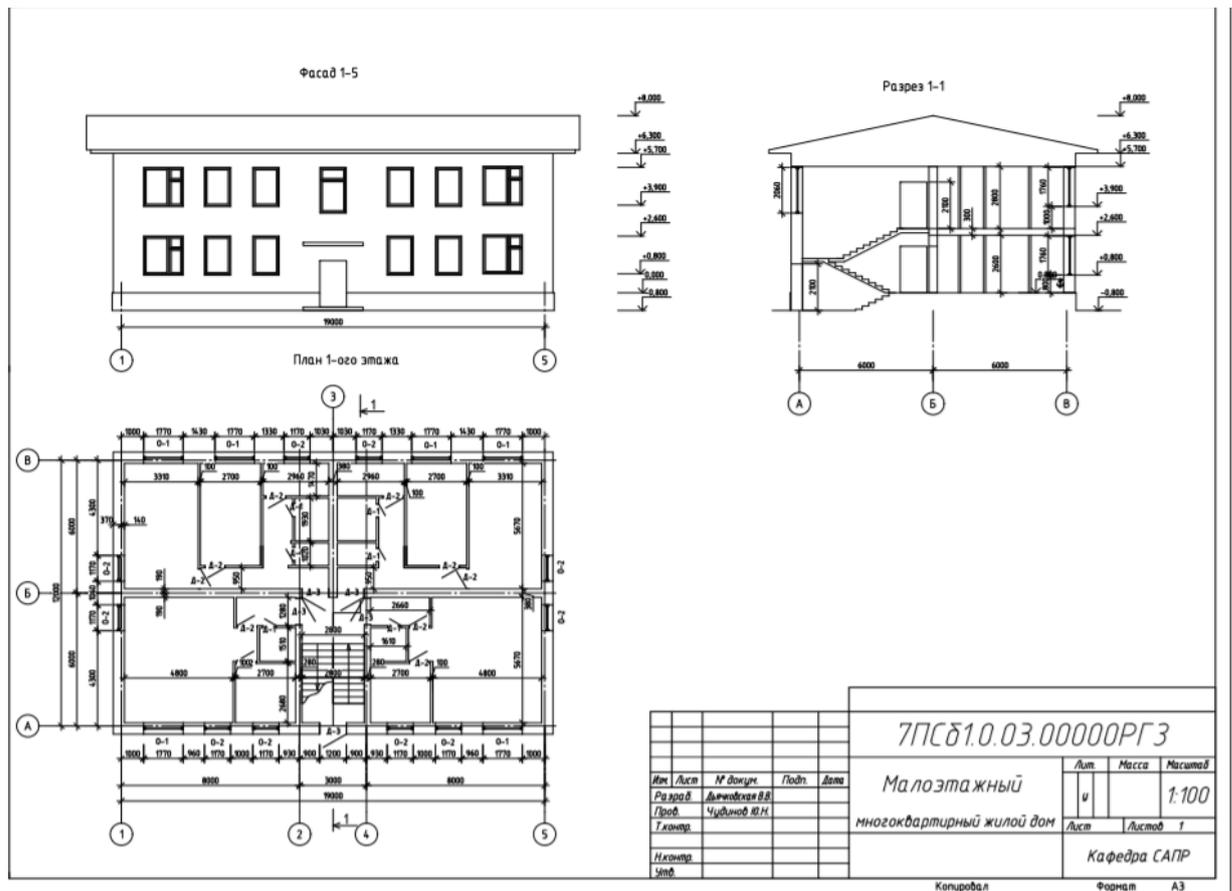


Рисунок 2. Примерный вариант исходных данных

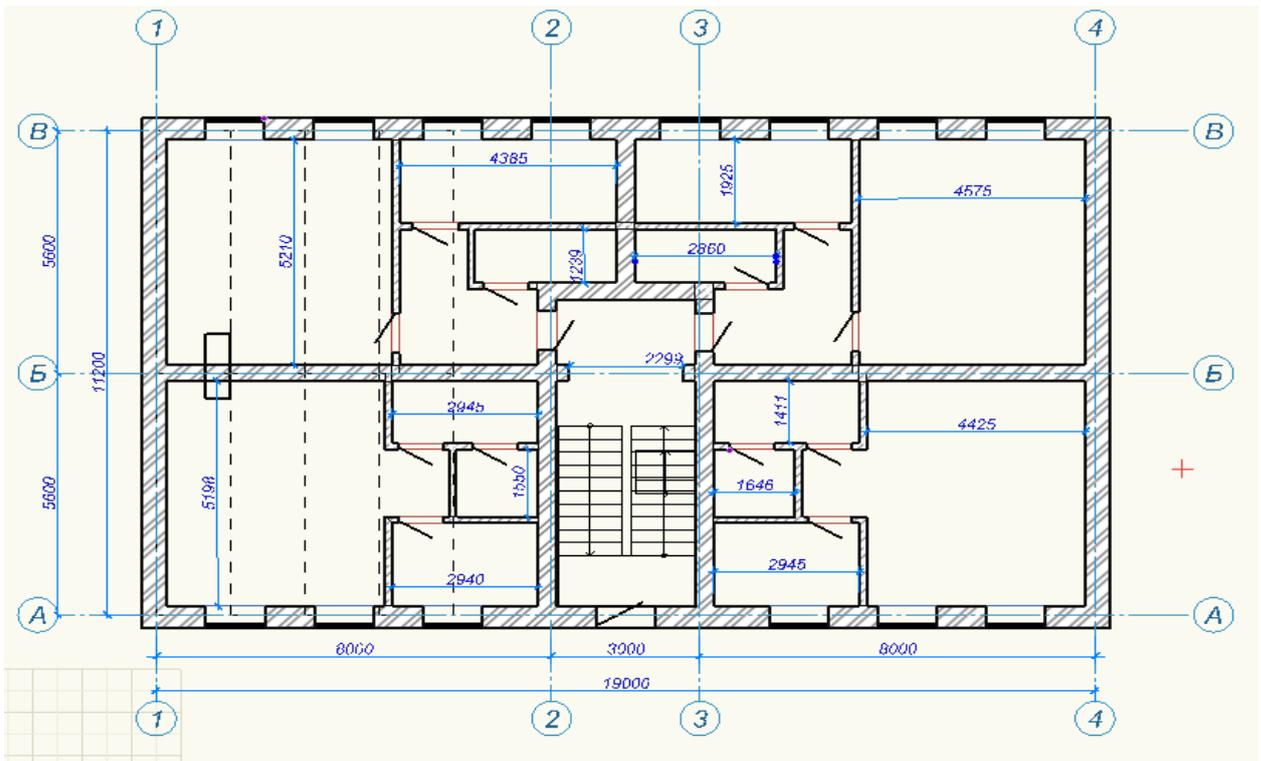


Рисунок 3. План первого этажа, полученный в ПК САПФИР

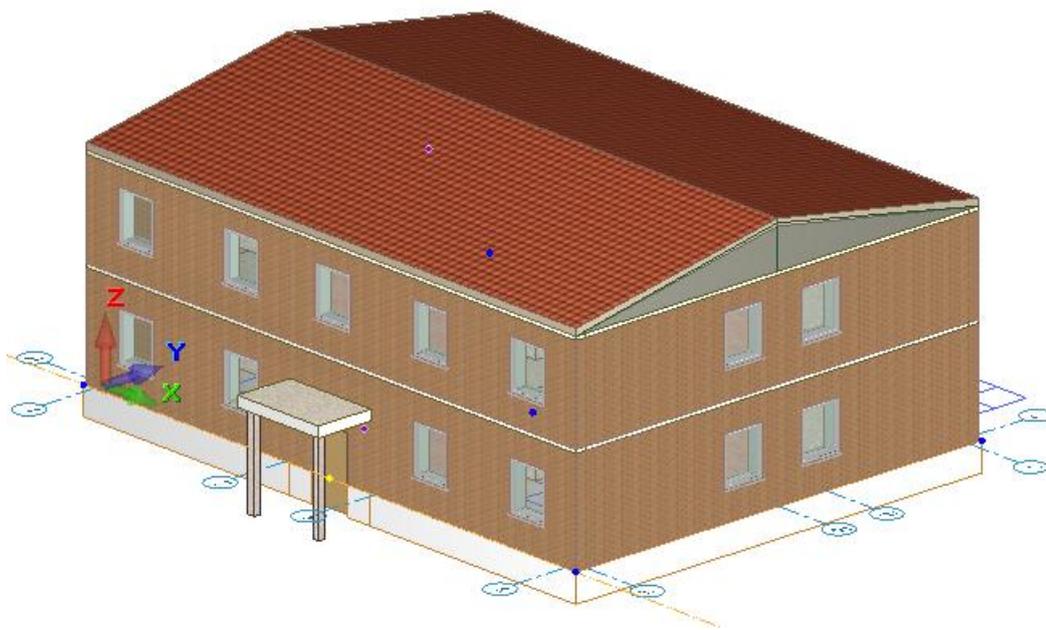


Рисунок 4. Модель малоэтажного здания, разработанная в ПК САПФИР РГР

«Расчет стальной балки в ПК 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.

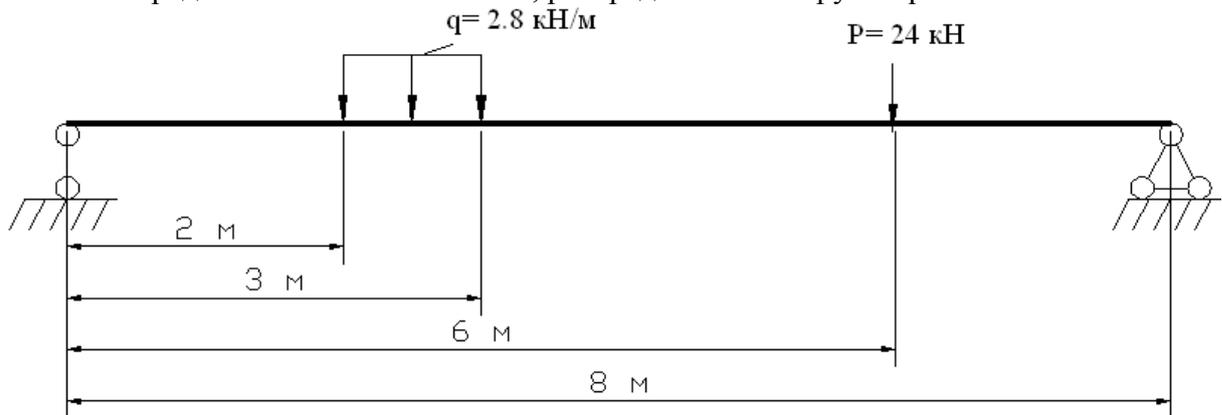


Рисунок 5 – Расчетная схема балки

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

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
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>

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: ФБГОУВПО "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 : ФБГОУ 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. – Ком-сомольск-на-Амуре: ФБГОУ 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 7 – 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.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

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.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
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;

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

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 ре-

флексивные 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.

Приложение 1

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