

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства
Кафедра промышленного, гражданского строительства и архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства

Андрейчук Н.Д.



20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Расчет строительных конструкций с использованием современных программных
комплексов

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Теория и проектирование зданий и сооружений»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

канд. техн. наук, доцент

Хвортова М.Ю.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Промышленное, гражданское строительство и архитектура» от «24» февраля 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Хвортова М.Ю.

Луганск – 2025

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Расчет строительных конструкций с использованием современных
программных комплексов»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Любая из программ, входящих в систему SCAD Office, может использоваться в:

- А) автономном режиме
- Б) комплексе
- В) в взаимосвязи

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. ПК МОНОМАХ представляет собой универсальный программный комплекс, позволяющий решать большой класс задач расчета и проектирования:

- А) железобетонных, каменных и армокаменных конструкций
- Б) металлических конструкций
- В) машиностроительных конструкций

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. В состав ПК МОНОМАХ входят следующие программы:

- А) КОНСУЛ, ТОНУС, СЕЗАМ
- Б) КОМПОНОВКА, БАЛКА, КОЛОННА, ФУНДАМЕНТ, ПОДПОРНАЯ СТЕНА, ПЛИТА, РАЗРЕЗ (СТЕНА), КИРПИЧ и ГРУНТ
- В) КРИСТАЛЛ, АРБАТ, ДЕКОР и КАМИН

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Выберите все правильные варианты ответов

4. ПК ЛИРА - универсальный программный комплекс для проектирования и расчета прочности и устойчивости:

- А) строительных конструкций
- Б) машиностроительных конструкций
- В) градостроительства

Правильный ответ: А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

5. ПК МОНОМАХ - универсальный программный комплекс, позволяющий решать большой класс задач расчета и проектирования:

- А) железобетонных конструкций
 - Б) каменных конструкций
 - В) армокаменных конструкций
 - Г) металлических конструкций
- Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

6. В состав системы SCAD входят программы четырех основных видов:

А) вычислительный комплекс Structure CAD (ВК SCAD), который является универсальной расчетной системой конечно-элементного анализа конструкций и ориентирован на решение задач проектирования зданий и сооружений достаточно сложной структуры

Б) вспомогательные программы, предназначенные для «обслуживания» ВК SCAD и обеспечивающие: формирование и расчет геометрических характеристик различного вида сечений стержневых элементов (Конструктор сечений, КОНСУЛ, ТОНУС, СЕЗАМ), определение нагрузок и воздействий на проектируемое сооружение ВЕСТ, вычисление коэффициентов постели, необходимых при расчете конструкций на упругом основании КРОСС; используемый для формирования укрупненных моделей и при импорте данных из архитектурных систем препроцессор ФОРУМ

В) проектно-аналитические программы КРИСТАЛЛ, АРБАТ, ДЕКОР и КАМИН, которые предназначены для решения частных задач проверки и расчета элементов стальных, железобетонных, деревянных, каменных и армокаменных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов (СНиП)

Г) проектно-конструкторские программы КОМЕТА и МОНОЛИТ, предназначенные для разработки конструкторской документации на стадии детальной проработки проектного решения

Д) ПК МОНОМАХ

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между определениями:

- | | | |
|--------------------|-----------|--|
| 1) Программа БАЛКА | позволяет | А) Спроектировать монолитную одно- или много-пролетную неразрезную балку с переменной высотой сечения по пролетам. Сечение балки может быть прямоугольным, при этом учитывается наличие пол- |
|--------------------|-----------|--|

ки; нагрузка — равномерно распределенная по пролету, по части пролета, сосредоточенные вертикальные силы и моменты. Схема балки, сечение, нагрузки, сведения о материалах и требования конструирования задаются или корректируются в интерактивном режиме. Программа выполняет статический расчет балки с построением огибающих эпюр перемещений и усилий, определяет расчетную площадь арматуры, выполняет построение эпюры материалов, конструирование балки с выведением чертежа

2) Программа КО-ЛОННА дает возможность

Б) Спроектировать монолитную колонну с различной формой сечения: прямоугольной, тавровой, крестовой, уголковой, кольцевой и др. Схема формируется в режиме импорта и в автономном режиме. Колонна может быть подвержена действию сжимающей силы и моментов в двух плоскостях (косое внецентренное сжатие). Форма и размеры сечения, нагрузки, материалы задаются в интерактивном режиме. Для пилонов учитываются особенности расположения арматуры по длинным сторонам. Программа выполняет расчет по первому и второму предельному состоянию (расчет по раскрытию трещин), определяет расчетную площадь арматуры, выполняет конструирование колонны и выводит чертеж

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

1) Программа ФУНДАМЕНТ позволяет

А) Спроектировать монолитный столбчатый фундамент под колонны и короткие участки стен для заданных инженерно-геологических условий. Схема формируется в режиме импорта и в автономном режиме. Программа выполняет расчет основания и фундамента, определяет необходимую площадь сечения арматуры и производит конструирование фундамента. В программе учитывается просадочность грунтов. Есть возможность импорта в программу данных по арматурным выпускам. Выполняется чертеж спроектированного фундамента

2) Программа ПОДПОРНАЯ СТЕНА

Б) Проектирует монолитную уголковую подпорную стену и выполняет проверку массивной подпорной стены для заданных инженерно-геологических условий. Схема формируется в автономном режиме. В

программе можно задавать нагрузки как на лицевую панель подпорной стены, так и на грунт засыпки, в том числе подвижные нагрузки (АК, НК-80, НГ-60 и др.). Программа выполняет расчет устойчивости основания, расчет и конструирование подпорной стены. Выполняется чертеж, и выводится расход материалов на погонный метр спроектированной подпорной стены

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- 1) В программе ПЛИ-ТА А) Спроектировать монолитную железобетонную стену произвольного контура совместно с примыкающими рамными конструкциями. Учитывается наличие отверстий и участков стены разной толщины. Программа выполняет статический расчет плоской схемы разреза с построением эпюр усилий, изополей перемещений и напряжений. Определяется расчетная площадь арматуры для стенных элементов и выполняется конструирование для указанных зон. По результатам делается чертеж. При необходимости выполняется экспорт расчетной схемы разреза в программный комплекс «Лира»
- 2) Программа РАЗРЕЗ (СТЕНА) позволяет Б) проектируются монолитная железобетонная плита перекрытия и фундаментная плита. Фундаментная плита рассматривается на естественном основании или на свайном поле произвольного очертания. Учитывается переменная толщина плиты и наличие отверстий. Сведения о грунтовом основании задаются или импортируются из программы ГРУНТ. После статического расчета программа выполняет построение полей перемещений и усилий, определяет расчетную площадь арматуры. Производится расчет на продавливание. Осуществляется конструирование плиты. По результатам конструирования выполняется чертеж с автоматической генерацией спецификации плиты и ведомости расхода стали. При необходимости производится экспорт расчетной схемы плиты в программный комплекс «Лира»

Правильный ответ:

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) Программа КИР-ПИЧ выполняет расчет | комплексе программы КИРПИЧ, КОМПОНОВКА и ГРУНТ, пользователь получает мощнейший инструмент для работы с каменными и армокаменными конструкциями. При вычислении усилий в программе КОМПОНОВКА учитывается совместная пространственная работа несущих кирпичных и железобетонных элементов здания (поясов, железобетонных сердечников, фундаментной плиты, диафрагм, колонн, пилонов), а также эксцентрическое приложение нагрузок от плит перекрытий и балок. В процессе расчета производится определение необходимого количества сеток и подбор стержней вертикального армирования. Возможен вариантный расчет на основе указания пользователем различных вариантов расчетных участков стен. Выполняется чертеж с раскладкой сеток по сечению стен |
| 2) Программа ГРУНТ формирует | Б) Пространственную модель грунтового основания по заданным инженерно-геологическим условиям площадки строительства. Для описания площадки строительства задается база характеристик слоев грунта, указывается расположение и отметки устья скважин, слои грунта, составляющие ту или иную скважину. Для произвольных штампов нагрузок от проектируемых или существующих зданий определяется поле осадок; по нескольким методикам выполняется расчет и определение жесткости упругого основания на сжатие и на сдвиг (так называемых коэффициентов постели), а для свайного основания — характеристик каждой сваи (несущая способность и осадки). Модель грунтового основания экспортируется в программы КОМПОНОВКА и ПЛИТА, где используется при расчете отдельных фундаментов и фундаментных плит. восстановление утраченных характеристик строительных конструкций или их повышение для приведения в соответствие с изменившимися условиями эксплуатации |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Указать последовательность этапов расчета плоской рамы в программном комплексе ЛИРА-САПР:

- А) показать процедуру использования вариантов конструирования
- Б) заполнить таблицы редактора загружений и РСУ
- В) подобрать арматуру для элементов рамы
- Г) составить расчетную схему плоской рамы
- Д) законструировать неразрезную балку
- Е) законструировать колонну

Правильный ответ: Г, А, Б, В, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Указать последовательность этапов расчета плиты в программном комплексе ЛИРА-САПР:

- А) задание граничных условий
- Б) задание вариантов конструирования
- В) просмотр и анализ результатов армирования
- Г) создание новой задачи
- Д) создание геометрической схемы плиты
- Е) задание жесткостных параметров и параметров материала элементов плиты
- Ж) задание нагрузок
- З) генерация таблицы РСУ
- И) полный расчет плиты
- К) просмотр и анализ результатов расчета

Правильный ответ: Г, Д, А, Б, Е, Ж, З, И, К, В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово

1. SCAD Office — это система, которая базируется на методе _____ элементов (МКЭ) и предназначена для расчета напряженно-деформированного состояния

(НДС), устойчивости, определения частот и форм собственных колебаний, анализа температурных воздействий, решения задач статики и динамики в линейной или нелинейной постановке, а также широкого класса строительных, машиностроительных и других задач

Правильный ответ: конечных

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. ПК STARK ES - программный комплекс для расчета конструкций зданий и сооружений на _____, устойчивость и колебания на основе метода конечных элементов

Правильный ответ: прочность

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. APM Civil Engineering система проектирования и анализа _____, железобетонных и деревянных строительных конструкций

Правильный ответ: металлических

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. ANSYS - самая распространенная в мире, многофункциональная система конечно-элементных расчетов. Является довольно популярной у специалистов в области компьютерного инжиниринга и КЭ решения _____ и нелинейных, стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твердого тела и механики конструкций (включая нестационарные геометрически и физически нелинейные задачи контактного взаимодействия элементов конструкций), задач механики жидкости и газа, теплопередачи и теплообмена, электродинамики, акустики, а также механики связанных полей.

Правильный ответ: линейных

Компетенции (индикаторы): ПК-4

5. Комплекс SCAD — интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций на основе метода конечных _____

Правильный ответ: элементов.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. В SCAD реализована развитая библиотека конечных элементов для моделирования стержневых, пластинчатых, твердотельных и комбинированных конструкций, так же реализован режим вариации моделей для совместного _____ нескольких вариантов расчетной схемы.

Правильный ответ: анализа / обзора

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Программа КОМПОНОВКА является удобным инструментом как при рабочем проектировании, так и при необходимости быстрой оценки конструктивных решений.

Правильный ответ: жизнеспособности / продолжительности эксплуатации
Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Программа ГРУНТ формирует пространственную модель грунтового основания по _____ инженерно-геологическим условиям площадки строительства.

Правильный ответ: заданным / исходным / принятым
Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Используя в комплексе программы КИРПИЧ, КОМПОНОВКА и ГРУНТ, пользователь получает мощнейший инструмент для работы с каменными и армокаменными _____.

Правильный ответ: элементами / конструкциями.
Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Описать последовательность этапов расчета рамы промышленного здания в программном комплексе ЛИРА-САПР.

Цели и задачи:

- произвести расчет плоской рамы на динамические воздействия;
- произвести расчет устойчивости конструкции;
- составить таблицу РСН;
- выполнить подбор и проверку стальных сечений элементов рамы.

Исходные данные:

Сечения элементов:

- крайние колонны – коробка из швеллеров № 24;
- средние колонны – швеллер № 24;
- балка настила – двутавр № 36;
- верхний пояс фермы – два уголка 120 x 120 x 10;
- нижний пояс фермы – два уголка 100 x 100 x 10;
- стойки и раскосы фермы – два уголка 75 x 75 x 6.

Нагрузки:

- загружение 1 – нагрузка от собственного веса элементов схемы,
- загружение 2 – нагрузка от оборудования,
- загружение 3 – ветровая нагрузка,
- загружение 4 – гармоническое динамическое воздействие,
- загружение 5 – сейсмическое воздействие.

Время выполнения – 60 минут.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Этап 1 – создание новой задачи.

Этап 2 – создание геометрической схемы;

Этап 3 – задание граничных условий;
Этап 4 – задание вариантов конструирования;
Этап 5 – задание жесткостных параметров и параметров материала рамы;
Этап 6 – смена типа конечных элементов фермы;
Этап 7 – задание нагрузок;
Этап 8 – формирование динамических загружений из статических;
Этап 9 – формирование таблицы параметров динамических воздействий;
Этап 10 – задание расчетных сечений элементов ригеля;
Этап 11 – назначение конструктивных элементов;
Этап 12 – назначение раскреплений в узлах изгибающихся элементов;
Этап 13 – генерация таблицы РСН;
Этап 14 – задание параметров для расчета рамы на устойчивость;
Этап 15 – полный расчет рамы;
Этап 16 – просмотр и анализ результатов статического и динамического расчетов.
Этап 17 – просмотр и анализ результатов конструирования.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Описать последовательность этапов расчета плоской рамы в программном комплексе ЛИРА-САПР.

Цели и задачи:

составить расчетную схему плоской рамы;

- показать процедуру использования вариантов конструирования;
- заполнить таблицы редактора загружений и РСУ;
- подобрать арматуру для элементов рамы;
- законструировать неразрезную балку;
- законструировать колонну.

Время выполнения -60 минут.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Этап 1 – создание новой задачи.

Этап 2 – создание геометрической схемы;

Этап 3 – задание граничных условий;

Этап 4 – задание вариантов конструирования;

Этап 5 – задание жесткостных параметров и параметров материала рамы;

Этап 6 – задание нагрузок;

Этап 7 – генерация таблицы РСН;

Этап 8 – задание расчетных сечений элементов ригеля;

Этап 9 – назначение конструктивных элементов;

Этап 10 – полный расчет рамы;

Этап 11 – просмотр и анализ результатов статического расчета;

Этап 12 – просмотр и анализ результатов армирования

Этап 13 – вызов чертежа балки.

Этап 14 – вызов чертежа колонны.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» соответствует ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института строительства, архитектуры и
жилищно-коммунального хозяйства

Ремень В.И.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (ка- федр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшиф- ровкой) заведующе- го кафедрой (заве- дующих кафедрами)