

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Консультационно-учебный центр «ИНФАРС»»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
АНО ДПО «Консультационно-учебный  
центр «ИНФАРС»»



О.Ю. Салыхова

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
дополнительного профессионального образования  
«ЛИРА 10. Расчет строительных конструкций.  
Продвинутый курс.»**

**Вид программы:** повышение квалификации

**Программа принята**

На заседании Педагогического совета  
АНО ДПО «Консультационно-учебный  
центр «ИНФАРС»»

Протокол № 5

от «12» октября 2023 г.

г. Москва

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## **1. Общие положения**

- 1.1. Назначение программы
- 1.2. Нормативные документы, регламентирующие разработку дополнительной профессиональной программы

## **2. Общая характеристика программы**

- 2.1. Цель реализации образовательной программы
- 2.2. Планируемые результаты обучения
  - 2.2.1. *Характеристика компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.*
  - 2.2.2. *Требования к результату освоения программы*
- 2.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение
- 2.4. Трудоемкость обучения
- 2.5. Форма обучения
- 2.6. Режим занятий

## **3. Календарный график, учебный и учебно-тематический план**

## **4. Рабочая программа (содержание программы)**

## **5. Организационно-педагогические условия**

- 5.1. Материально-техническое оснащение программы
- 5.2. Учебно-методическое оснащение программы
- 5.3. **Информационное обеспечение программы**
- 5.4. Общие требования к организации образовательного процесса
- 5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

## **6. Оценка качества усвоения программы**

- 6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
- 6.2. Форма итоговой аттестации
- 6.3. Документы, выдаваемые по окончании обучения

## **7. Разработчики программы**

## **8. Фонд оценочных средств**

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Назначение программы

Образовательная программа дополнительного профессионального образования - программа повышения квалификации «**ЛИРА 10. Расчет строительных конструкций. Продвинутый курс.**» представляет собой совокупность требований, обязательных при подготовке обучающихся для достижения качественного изменения, совершенствования компетенций в рамках имеющейся квалификации инженера-проектировщика строительных конструкций.

Программа регламентирует цели, планируемые результаты, трудоемкость и формы обучения, содержание, организационно-педагогические условия, оценку качества подготовки слушателей и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, фонды контрольных оценочных средств, итоговой аттестации, календарный учебный график и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

## 1.2. Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы дополнительного профессионального образования – программы повышения квалификации «ЛИРА 10. Расчет строительных конструкций. Продвинутый курс»

Профессиональный стандарт № 810 «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1167н);

Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС), 2019. Разделы «*Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях*» и «*Квалификационные характеристики должностей работников, занятых в научно-исследовательских учреждениях, конструкторских, технологических, проектных и изыскательских организациях*», «*Инженер-проектировщик*» утвержденные Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 N 37;

Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 года № 499 «Об утверждении [Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам](#)»;

«Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов» (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций»); и др.

# 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 2.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы повышения квалификации является совершенствование компетенции, необходимой для профессиональной деятельности и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации инженера-строителя, владеющего навыками автоматизированного расчета строительных конструкций зданий и сооружений.

## 2.2. Планируемые результаты обучения

### ***2.2.1. Характеристика компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения***

Областью профессиональной деятельности слушателей, прошедших обучение, является выполнение работ по проектированию строительных конструкций зданий и сооружений.

### ***2.2.2. Требования к результату освоения программы***

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе должен

#### **знать:**

- требования законодательства, нормативных правовых актов и нормативно-технических документов;
- справочную и нормативно-техническую документацию;
- профессиональные компьютерные программные средства для выполнения расчетов;
- методы расчета конструкций;
- правила оформления расчетов конструкций;
- принципы стандартизации в Российской Федерации;
- правила использования графического редактора программного комплекса;
- условные изображения и обозначения основных конструкций и изделий; нормативно-техническую документацию по проектированию строительных конструкций, зданий и сооружений; нормативно-техническую документацию по проектированию зданий и сооружений;
- принципы работы метода конечных элементов;
- алгоритмы получения результатов работы;
- рабочий интерфейс программы;
- технологию нахождения ошибок в расчетах;
- правила формирования отчета.

#### **уметь:**

- применять справочную и нормативную документацию по проектированию конструкции;
- читать чертежи и спецификации к узлам и схемам;
- описывать сведения об основных конструктивных особенностях;
- описывать расчетную схему конструкции;
- оформлять проектную или рабочую документацию;
- применять графический редактор программного комплекса для оформления комплекта проектной документации; использовать инструменты назначения расчетных характеристик;
- назначать нагрузки согласно действующим нормативным документам;
- использовать необходимые алгоритмы работы;
- находить ошибки в расчетных схемах;
- оформлять отчет по результатам расчета.

#### **выполнять трудовые действия:**

- выполнять расчет конструкций зданий и сооружений с применением программного обеспечения ЛИРА 10;
- проводить анализ расчета конструкций зданий и сооружений.

### **обладать профессиональными компетенциями:**

- ПК-1. Выполнение расчетов конструкций зданий и сооружений с применением программного обеспечения ЛИРА 10.

### **общими компетенциями:**

ОК-1. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК-2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

### **2.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

К освоению дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «ЛИРА 10. Расчет строительных конструкций. Продвинутый курс.» допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование в сфере проектирования зданий и сооружений.

### **2.4. Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 40 час., включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Общий срок обучения – 5 рабочих дней.

Продолжительность обучения – 40 час.

из них:

- Теоретическое обучение – 39 час.,
- Итоговая аттестация (зачет) – 1 час.

### **2.5. Форма обучения**

Форма обучения для освоения теоретической части программы – очная.

### **2.6. Режим занятий**

Учебная нагрузка составляет 40 час., включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающихся.

## **3. Календарный учебный график, учебный и учебно-тематический план**

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Консультационно-учебный центр «ИНФАРС»»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
АНО ДПО «Консультационно-учебный центр  
«ИНФАРС»»

О.Ю. Салыхова

«12» октября 2023 г.



**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК**  
образовательной программы  
дополнительного профессионального образования  
**«ЛИРА 10. Расчет строительных конструкций.  
Продвинутый курс.»**

**Цель:** повышение квалификации

**Категория слушателей:** специалисты

**Трудоемкость обучения:** 40 час.

**Форма обучения:** очная

**Режим занятий:** не более 8 часов в день

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Распределение часов по дням				
			I	II	III	IV	V
1	Построение и расчёт каркасов здания со сложной геометрией	8	8				
2	Нелинейный расчет зданий	8		8			
3	Изучение алгоритма работы модулей вариация и монтаж	7			7		
4	Решение динамических задач во временной области	8				8	
5	Решение грунтовых задач	7					7
	Промежуточная аттестация	1	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	Итоговая аттестация:	1					1
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Консультационно-учебный центр «ИНФАРС»»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
АНО ДПО «Консультационно-учебный центр  
«ИНФАРС»»

О.Ю. Салыхова



**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

образовательной программы  
дополнительного профессионального образования  
**«ЛИРА 10. Расчет строительных конструкций.  
Продвинутый курс.»**

**Цель:** повышение квалификации  
**Категория слушателей:** специалисты  
**Трудоемкость обучения:** 40 час.  
**Форма обучения:** очная  
**Режим занятий:** не более 8 часов в день

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	самостоят. подготовка	
1	Построение и расчёт каркасов здания со сложной геометрией	8	3	5		
2	Нелинейный расчет зданий	8	3	5		
3	Изучение алгоритма работы модулей вариация и монтаж	7	3	4		
4	Решение динамических задач во временной области	8	3	5		
5	Решение грунтовых задач	7	3	4		
	Промежуточная аттестация	1			устный опрос	
	Итоговая аттестация:	1			зачет	
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	

## 4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

### ***Тема 1. Построение и расчёт каркасов здания со сложной геометрией***

- Формирование сложных систем строительных осей (полярная сеть, множество сетей, дополнительные оси)
- Моделирование расчетных схем путем перемещения и вращения образующей на примере здания многоэтажной парковки
- Методы совершенствования конечноэлементных сетей
- Построение свайного основания
- Моделирование цилиндрического резервуара
- Моделирование зданий и сооружений по функции
- Инструмент «лавинообразный выбор»
- Принцип работы несогласованных сетей
- Табличное редактирование модели

*Практическое задание.*

*Самостоятельная работа:* построение модели здания со сложной геометрией

### ***Тема 2. Нелинейный расчет зданий***

- Понятие физической нелинейности расчета. Требования строительных норм при выполнении расчета железобетонных конструкций.
- Алгоритм ввода нелинейных свойств на примере многоэтажного железобетонного каркаса здания
- Анализ результатов расчета физически нелинейных расчётных моделей, понятие разрушения конструкций
- Понятие геометрической нелинейности. Требование строительных норм по учету геометрической нелинейности расчётных моделей
- Алгоритм расчета зданий по деформированной схеме (геометрическая нелинейность)
- Построение и расчет конструкции с использованием стальных канатов. Моделирование перенапряжения.
- Пример расчета вантового остекления
- Расчет стальных конструкций с учетом физической нелинейности

*Практическое задание.*

*Самостоятельная работа:* использование свойств нелинейной работы конструкций при расчете зданий

### ***Тема 3. Изучение алгоритма работы модулей вариация и монтаж***

- Расчет здания на упругом основании при действии сейсмической нагрузки
- Расчет здания с учетом карстовой воронки
- Расчет высотных зданий с использованием модуля Монтаж
- Моделирование учета твердения бетона
- Формирование расчетных схем с учетом обрушения элементов
- Моделирование учета дополнительной нагрузки на этапе возведения здания

*Практическое задание.*

*Самостоятельная работа:* расчет зданий с применением модулей вариация и монтаж

#### **Тема 4. Решение динамических задач во временной области**

- Понятие динамической задачи во временной области
- Расчет здания на заданную акселерограмму землетрясений
- Получение результатов динамической задачи
- Расчет здания на действие пульсационной составляющей ветрового воздействия во временной области
- Формирование расчетных моделей с учетом нелинейной работы на действие динамической нагрузки
- Учет физической нелинейности при действии динамической нагрузки
- Расчет здания на взрывное воздействие
- Решение задачи на прогрессирующе обрушение в динамической постановке
- Решение задачи подвижной нагрузки
- Алгоритм ввода данных при использовании модуля Мост

*Практическое задание.*

*Самостоятельная работа:* выполнение расчёта здания на действие динамической нагрузке

#### **Тема 5. Решение грунтовых задач**

- Расчет шпунта, усиленного анкерами совместно с грунтовым массивом котлована
- Расчет шпунта консольного типа (буровая свая, шпунт Ларсена)
- Моделирование свойств касания элементов конструкций с грунтом. Использование элементов интерфейса
- Расчет сталежелезобетонных элементов
- Создание расчетной модели композитного поперечного сечения стержня
- Функция суммирования усилий сталежелезобетонных конструкций
- Расчет армирования железобетонных элементов произвольного сечения
- Приложение нагрузки по функции (снеговая нагрузка, ветровая нагрузка)

*Практические примеры решения задач с использованием эквивалентных стержней и оболочек*

*Ответы на вопросы слушателей.*

*Практическое задание*

1. Расчет прогибов железобетонной плиты перекрытия с учетом нелинейной работы материала.
2. Расчёт конструкций навеса на тросах, при помощи моделирования специальными КЭ «Нить».
3. Расчет здания на сейсмические воздействия в виде акслереограмм прямым динамическим методом.
4. Расчет на синусоидальное воздействие.
5. Моделирование поэтапности возведения высотного здания.
6. Демонтаж конструкций
7. Расчет шпунта, усиленного анкерами совместно с грунтовым массивом котлована

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **5.1. Материально-техническое обеспечение программы**

**Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

- доска

**Технические средства обучения:**

- экран
- мультимедиа проектор
- компьютер преподавателя
- компьютеры для обучающихся

**5.2. Учебно-методическое обеспечение программы**

**Стенды, плакаты, макеты: нет**

**Видео: нет**

**Учебно-методические материалы: нет**

**Пособие УЦ: - 85 стр., составил КаневД.В.**

**Презентация: нет**

**5.3. Информационное обеспечение программы**

**Перечень нормативной документации:**

1. Конституция Российской Федерации;
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ
3. Закон г. Москвы от 25 июня 2008 г. N 28 "Градостроительный кодекс города Москвы";
4. [Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"](#);
5. ГОСТ 21.508-93 "Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов";
6. [Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"](#);
7. [Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"](#);
8. [Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил \(частей таких стандартов и сводов правил\), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"](#);
9. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81\* (актуализированного СНиП II-7-81\* "Строительство в сейсмических районах"
10. СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* (утв. Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 126/пр) (ред. от 16.08.2018)
11. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*
12. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2)
13. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85

14. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003
15. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий
16. СП 295.1325800.2017 Конструкции бетонные, армированные полимерной композитной арматурой. Правила проектирования
17. СП 296.1325800.2017 Здания и сооружения. Особые воздействия
18. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
19. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения
20. СП 42.13330.2011 "СНиП 2.07.01-89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений";
21. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций от коррозии [СНиП 3.04.03-85](#);
22. СП 128.13330.2016. Свод правил. Алюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85 (утв. Приказом Минстроя России от 16.12.2016 N 948/пр)
23. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (утв. Приказом Госстроя от 25.12.2012 N 109/ГС) (ред. от 26.12.2017)
24. СП 41.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.06.08-87 (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/13) (ред. от 28.11.2018)
25. СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* (утв. Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 126/пр) (ред. от 16.08.2018)
26. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции [СНиП II-25-80](#)
27. СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям";
28. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции [СНиП II-22-81\\*](#)
29. СП 31.13330.2012 "СНиП 2.04.02-84\*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" Актуализированная редакция [СНиП 2.04.02-84\\*](#) ;
30. СП 32.13330.2012 "СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения";
31. СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология" Актуализированная редакция [СНиП 23-01-99\\*](#);
32. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001;
33. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\* (с Изменениями N 1, 2);
34. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99\*;
35. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003;
36. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2, 3);
37. СП 257.1325800.2016 Здания гостиниц. Правила проектирования;

38. СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность;
39. СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях;
40. СанПиН 2.4.1.3049-13 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций;
41. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации;
42. ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решения
43. СНиП 11-04-2003 Инструкция о порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации
44. СНиП 2.07.01-89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений (утв. Постановлением Госстроя СССР от 16.05.1989 N 78) (ред. от 25.08.1993)
45. СНиП 2.03.01-84\* Бетонные и железобетонные конструкции
46. СНиП 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования
47. МДС 13-1.99 Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий.

#### **Перечень учебной литературы:**

1. Руководство пользователя ПК ЛИРА 10.
2. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечного элемента, 1982
3. Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Соппротивление материалов с элементами теории упругости, 1995
4. А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров Компьютерные модели конструкций, 2005

#### **Перечень Интернет-ресурсов:**

1. <https://lira-soft.com/wiki/notes/>
2. <https://lira-soft.com/wiki/video/>

#### **5.4. Общие требования к организации образовательного процесса**

Теоретические занятия проводятся с обучающимися в оборудованном кабинете с использованием учебных наглядных пособий, стендов, компьютерной техники и мультимедийных систем обучения.

Количество часов учебного плана, отводимое на изучение отдельных тем, последовательность их изучения в случае необходимости могут быть изменены при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

#### **5.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Педагогический состав, обеспечивающий обучение, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- иметь среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины;

К проведению обучения также привлекаются специалисты организаций, имеющие опыт практической деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

## **6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации**

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию обучающихся.

В процессе обучения осуществляется текущий контроль знаний, который обеспечивает оценку уровня освоения изучаемой программы и проводится преподавателем в виде выполнения практической работы, после изучения теоретической части.

Текущий контроль позволяет своевременно выявить затруднения в освоении программы обучения и внести коррективы.

### **6.2. Форма итоговой аттестации**

Формой итоговой аттестации является зачет. Оценка качества освоения дополнительных профессиональных программ проводится в отношении соответствия результатов освоения дополнительной профессиональной программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

### **6.3. Документы, выдаваемые по окончании обучения**

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдаются удостоверение о повышении квалификации установленного учебным центром образца.

## **7. РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ**

Учебно-программную документацию разработал преподаватель АНО ДПО «Консультационно-учебный центр «ИНФАРС»» Вараксин П.А.

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

1. Создать новую модель.
2. Используя функционал ПК ЛИРА 10, произвести моделирование конструкций 3-х этажного здания с пандусом, стены пандуса имеют цилиндрическую форму.
3. Произвести расчет в физически нелинейной постановке с учетом поэтапности возведения.
4. Оценить прогибы в нелинейной постановке перекрытия 2-го этажа.
5. Предоставить информацию в графическом виде для проверки.