

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор

АНО ДПО «Консультационно-учебный
центр «ИНФАРС»»



О.Ю. Сяляхова

«12» октября 2023 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

дополнительного профессионального образования

**«Особенности расчета конструкций башенного и
мачтового типа на статические и динамические
нагрузки в ПК ЛИРА 10.»**

Вид программы: повышение квалификации

Программа принята

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

Протокол № 5

от «12» октября 2023г.

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 «Особенности расчета конструкций башенного и мачтового типа на статические и динамические нагрузки в ПК ЛИРА 10.»** представляет собой совокупность требований, обязательных при подготовке обучающихся для достижения качественного изменения, совершенствования компетенций в рамках имеющейся квалификации инженера-проектировщика.

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 «Особенности расчета конструкций башенного и мачтового типа на статические и динамические нагрузки в ПК ЛИРА 10.»

- 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(редакция от 15.05.2014) ФГОС СПО/ВО
- 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, занимающегося проектированием и расчетом сооружений башенного и мачтового типа.

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 автоматизированному расчету и проектированию башенных и мачтовых сооружений.

2.2.2. Требования к результату освоения программы

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе должен

знать:

- требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по архитектурно-строительному проектированию по части зданий со стальным каркасом;
- методы расчета башенных сооружений;
- методы расчета мачтовых сооружений;
- правила оформления расчетов конструкций;
- правила использования графического редактора программного комплекса;
- условные изображения и обозначения основных конструкций и изделий; нормативно-техническую документацию по проектированию строительных конструкций и сооружений;
- рабочий интерфейс расчетной программы.

уметь:

- применять справочную и нормативную документацию по проектированию стальных башенных сооружений;
- выполнять необходимые расчеты сооружений башенного и мачтового типа;
- экспортировать расчетные схемы в программный комплекс для расчета из других графических программ;
- применять графический редактор программного комплекса для оформления комплекта проектной документации;
- использовать инструменты назначения жесткостных характеристик;
- назначать нагрузки согласно действующим нормативным документам в расчетных моделях зданий;
- использовать необходимые алгоритмы работы для создания расчетных моделей зданий;
- оформлять отчет по результатам расчета.

выполнять трудовые действия:

- построение корректных расчетных моделей башенных и мачтовых сооружений;
- производить проверку несущей способности элементов башенных сооружений;
- производить проверку несущей способности элементов мачтовых сооружений;

обладать профессиональными компетенциями:

ПК-1. Обеспечивать необходимой информацией специалистов отдела конструирования башенных и мачтовых сооружений, основывающейся на результатах расчета;

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 «**Особенности моделирования и расчета стальных конструкций.**» допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование в сфере проектирования и дизайна зданий и сооружений.

2.4. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 24 час., включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Общий срок обучения – 3 рабочих дня.

Продолжительность обучения – 24 час.

из них:

- Теоретическое обучение – 23 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 24 часа, 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



КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

образовательной программы

дополнительного профессионального образования

**«Особенности расчета конструкций башенного и мачтового
типа на статические и динамические нагрузки в ПК ЛИРА 10.»**

Цель: повышение квалификации

Категория слушателей: специалисты

Трудоемкость обучения: 24 часа.

Форма обучения: очная

Режим занятий: не более 8 часов в день

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	I	II	III
1	Сбор нагрузок на решетчатую конструкцию	2	2		
2	Построение и расчет решетчатой опоры башенного типа	5	5		
3	Расчет сооружения с учетом пульсационной составляющей ветровой нагрузки	1	1		
4	Применение геометрической нелинейности при расчете стальных конструкций	1		1	
5	Построение и расчет мачтового сооружения	5		5	
6	Задание гололедной нагрузки	1		1	
7	Задание сейсмического воздействия (спектральный метод)	1			1
8	Моделирование фундамента	2			2
9	Вывод узловых реакций	1			1
10	Расчет мачты на динамическое воздействие от оборудования	2			2
11	Вывод данных для формирования отчета с возможностью автоматического обновления образов экрана и таблиц результатов расчета	1			1
	Промежуточная аттестация	1	0,2	0,2	0,2
	Итоговая аттестация:	1			1
	ИТОГО	24	8	8	8

**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

**«Особенности расчета конструкций башенного и мачтового
типа на статические и динамические нагрузки в ПК ЛИРА 10.»**

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	Сбор нагрузок на решетчатую конструкцию	2	2			
2	Построение и расчет решетчатой опоры башенного типа	5	3	2		
3	Расчет сооружения с учетом пульсационной составляющей ветровой нагрузки	1	1			
4	Применение геометрической нелинейности при расчете стальных конструкций	1	1			
5	Построение и расчет мачтового сооружения	5	3	2		
6	Задание гололедной нагрузки	1	1			
7	Задание сейсмического воздействия (спектральный метод)	1	1			
8	Моделирование фундамента	2	2			
9	Вывод узловых реакций	1	1			
10	Расчет мачты на динамическое воздействие от оборудования	2	2			

11	Вывод данных для формирования отчета с возможностью автоматического обновления образов экрана и таблиц результатов расчета	1	1			
	Промежуточная аттестация	1				устный опрос
	Итоговая аттестация:	1		1		зачет
	ИТОГО	24	18	4	8	2

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

Тема 1. Сбор нагрузок на решетчатую конструкцию.

Основы МКЭ, настройка программы для эффективной работы, требования нормативных документов, сбор и назначение нагрузок.

Тема 2. Построение и расчет решетчатой опоры башенного типа.

Эффективное создание схем, экспорт схем, способы соединения конечных элементов между собой, назначение шарниров, получение усилий, деформаций и напряжений в элементах конструкции, получение результатов по несущей способности.

Практическое задание

Тема 3. Расчет сооружения с учетом пульсационной составляющей ветровой нагрузки.

Требование норм по расчету здания с учетом пульсационной составляющей ветровой нагрузки, алгоритм назначения ветровой нагрузки, особенности задания ветровой нагрузки на пространственные расчетные модели, анализ полученных результатов.

Тема 4. Применение геометрической нелинейности при расчете стальных конструкций.

Области применения геометрической нелинейности, геометрическая нелинейность в элементах оттяжек мачтовых сооружений.

Тема 5. Построение и расчет мачтового сооружения

Создание расчетной схемы, назначение нагрузок, получение усилий, деформаций и напряжений в элементах конструкции, получение результатов по несущей способности.

Практическое задание

Тема 6. Задание гололедной нагрузки

Требования нормативных документов по учету гололедной нагрузки, расчет и назначение гололедной нагрузки.

Тема 7. Задание сейсмического воздействия (спектральный метод)

Формирование сейсмической нагрузки, требование нормативных документов по расчету сооружений на сейсмическое нагружение, методика учета кратных частот, анализ полученных результатов.

Тема 8. Моделирование фундамента

Моделирование и расчет свайного фундамента, моделирование и расчет столбчатого фундамента, пригруженной фундамент.

Тема 9. Вывод узловых реакций

Алгоритм получения нагрузок от фрагмента усилий, составление таблиц РСУ, РСН в узлах стальных конструкций.

Тема 10. Расчет мачты на динамическое воздействие от оборудования

Назначение динамической нагрузки от оборудования на схему, анализ результатов.

Тема 11. Вывод данных для формирования отчета с возможностью автоматического обновления образов экрана и таблиц результатов расчета

Создание изображений и таблиц по результатам расчета для создания отчета, динамические изображения, использование шаблонов.

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

Видео

Учебно-методические материалы:

Пособие УЦ

Презентация

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. 8. "СП 420.1325800.2018. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства в районах развития оползневых процессов. Общие требования";
9. 9. "СП 427.1325800.2018. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления";
10. 10. "СП 327.1325800.2017. Свод правил. Стены наружные с лицевым кирпичным слоем. Правила проектирования, эксплуатации и ремонта";
11. 11. "СП 116.13330.2012. Свод правил. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 274);
12. 12. "СП 115.13330.2016. Свод правил. Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 16.12.2016 N 956/пр);
13. 13. "СП 25.13330.2012. Свод правил. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 622) (ред. от 24.01.2019);
14. 14. "СП 116.13330.2012. Свод правил. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 274);
15. 15. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения
16. 16. СП 42.13330.2011 "СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений"; 19. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций от коррозии СНиП 3.04.03-85 ;
17. 17. 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)
18. 18. 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)
19. 19. 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)
20. 20. 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) 24. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции СНиП II-25-80
21. 21. СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям"; 26. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции СНиП II-22-81*
22. 22. СП 31.13330.2012 "СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* ;
23. 23. СП 32.13330.2012 "СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения";
24. 24. СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99*. Строительная климатология" Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;
25. 25. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001;

26. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003;
27. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 ;
28. СП 257.1325800.2016 Здания гостиниц. Правила проектирования;
29. "ГОСТ Р 52892-2007. Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию";
30. "ГОСТ 22.0.03-97/ГОСТ Р 22.0.03-95. Межгосударственный стандарт. Безопасн
31. Термины и определения" (принят и введен Постановлением Госстандарта России от 25.05.1995 N 267);
32. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации;
33. ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решения"
34. "ГОСТ ИСО 5348-2002. Межгосударственный стандарт. Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров" (введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 29.06.2007 N 161-ст);
35. ГОСТ 24346-80. Межгосударственный стандарт. Вибрация. Термины и определения" (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 31.07.1980 N 3942);
36. "СНиП II-7-81*. Строительные нормы и правила. Строительство в сейсмических районах" (утв. Постановлением Госстроя СССР от 15.06.1981 N 94) (ред. от 27.12.1999);
37. СНиП 11-04-2003 Инструкция о порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации;
38. 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);
39. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции;
40. СНиП 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования;
41. МДС 13-1.99 Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий.

Перечень учебной литературы:

1. Введение в программный комплекс ЛИРА 10.4: учебное пособие/О.А. Ковальчук, А.В. Колесников, Е.М. Русанова, Р.Н. Суворов – М.:НИУ МГСУ, 2015.-185 с.

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» Колесникова Е.О.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Зачетная работа

1. В полученном расчетном файле башенного сооружения назначить нагрузки произвольные и провести расчет.
2. Произвести проверку сечений элементов сооружения.

Приложение к зачетной работе:

1. Файл «Контрольная работа.fer».