

**Общество с ограниченной ответственностью «НОВА-ИНЖИНИРИНГ»
Учебный класс «ООО «НОВА-ИНЖИНИРИНГ»**

**Утверждено, приказ генерального директора
«ООО «НОВА-ИНЖИНИРИНГ»
№ 2 от 15.01.2024**


_____ А.А. Подшивалов
М.П. 

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ. БАЗО-
ВЫЙ КУРС»**

Екатеринбург, 2024

Программа составлена:

Баланчук Виталий Романович - исполнительный директор, ООО «НОВА-ИНЖИНИРИНГ».

Медведев Артём Алексеевич - инженер-технолог, ООО «НОВА-ИНЖИНИРИНГ».

Абдуллин Альберт Данильевич - руководитель отдела технической поддержки, ООО «НОВА-ИНЖИНИРИНГ».

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Общие положения | 4 |
| 2. | Планируемые результаты | 6 |
| 3. | Календарный учебный график | 7 |
| 4. | Учебный план | 8 |
| 5. | Учебно-тематический план..... | 9 |
| 6. | Рабочая учебная программа | 10 |
| 7. | Методические материалы | 12 |
| 8. | Организационно-педагогические условия | 14 |
| 9. | Система оценки качества освоения программы | 14 |

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Актуальность программы

Изучение образовательной программы позволит:

- повысить уровень компетентности обучающихся в области инженерного анализа процессов обработки металлов давлением методом конечных-элементов;
- повысить производительность труда при выполнении основных производственных задач;
- ускорить сроки проектирования изделий, за счёт численного моделирования и выбора наиболее оптимальных вариантов конструкций;
- организовать эффективное информационное взаимодействие субъектов образовательного процесса на основе использования полученного опыта.

Задачами программы являются:

- Расширение знаний и представлений в области конечно-элементного анализа.
- Получение опыта работы в подготовке, решении и анализе результатов процессов обработки металлов давлением в среде QForm.

Нормативно-правовые акты, в соответствии с которыми разработана программа:

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования Российской Федерации от 01.04.2003 № 1313 «О программе модернизации педагогического образования»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» от 1 июля 2013 г. № 499;
- Рекомендации по итоговой государственной аттестации слушателей образовательных учреждений дополнительного профессионального образования (Инструктивное письмо Министерства образования Российской Федерации от 21.11.2000 № 35-52-172ин/35-29.

Структура программы включает:

Модуль 1: Моделирование процессов обработки металлов давлением. Базовый курс, который включает рассмотрение следующих тем:

- Тема 1. Введение
- Тема 2. Основы и интерфейс
- Тема 3. Препроцессорная обработка
- Тема 4. Построение сетки
- Тема 5. Задание граничных условий
- Тема 6. Анализ результатов
- Тема 7. Подготовка геометрии
- Тема 8. Совместная деформационная задача
- Тема 9. База данных
- Тема 10. Постпроцессорные возможности анализа
- Тема 11. Дополнительные возможности

Характеристика методических особенностей дисциплины:

- **Формы обучения:** онлайн, лекции и практические занятия. **Форма итогового контроля** – зачет в заочной форме.

- **Трудоемкость:** 64 часа (онлайн), 8 часов (заочно).
- **Срок освоения программы:** 14 дней.
- **Требования к поступающим:** законченное высшее техническое образование.
- **Программа рассчитана на группу обучающихся не более 10 человек.**
- **Язык реализации программы** – русский.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Изучение дисциплины является этапом формирования у слушателей компетенций:

| |
|---|
| способность к самоорганизации и самообразованию |
| способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности |
| способность участвовать: в проведении проектных расчетов; разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания их средств и систем; в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; оформлением законченных проектно-конструкторских работ |
| способность участвовать в организации процессов разработки и производства изделий машиностроения, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов, выбора технологий, средств технологического оснащения, вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, технологического диагностирования и программных испытаний изделий |

Планируемый результат освоения программы в составе названных компетенций:

способность при разработке изделий использовать знания, умения и навыки в области конечно-элементного анализа процессов обработки металлов давлением (контроля модификаций изделия при разработке изделия, коллективной работы над проектом).

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать и понимать: общие требования к решению процессов обработки металлов давлением в среде QForm; информационные технологии, используемые на этапах разработки технологий.

Уметь:

- а) применять знания и понимание при использовании информационных технологий инженерного анализа технологий;
- б) выносить суждения в области инженерного анализа технологий;
- в) комментировать данные и результаты, связанные с областью изучения преподавателю и своим коллегам.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть) при проведении работ по инженерному анализу изделий с использованием полученных знаний и умений.

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| № | Разделы | Распределение часов по дням недели | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | Моделирование процессов обработки металлов давлением. Базовый курс | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| Аттестация | | 8 | | | | | | | | | | | | |

4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы повышения квалификации
«МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ. БАЗОВЫЙ КУРС».

Срок обучения: 72 часа

| № п.п | Наименование раздела | Общее кол-во часов | В том числе | | Формы аттестации |
|-------|--|--------------------|-------------|-----------|------------------|
| | | | теория | практика | |
| 1 | Моделирование процессов обработки металлов давлением. Базовый курс | 64 | 23 | 41 | - |
| | Аттестация | 8 | - | 8 | 8 |
| | ИТОГО | 72 | 23 | 49 | - |

5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
программы повышения квалификации
«МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ. БАЗОВЫЙ КУРС».
Срок обучения: 72 часа

| № п.п | Наименование раздела и темы | Общее кол-во часов | В том числе | | Формы аттестации |
|--|--------------------------------------|--------------------|-------------|-----------|------------------|
| | | | теория | практика | |
| 1. Моделирование процессов обработки металлов давлением. Базовый курс | | 64 | 23 | 41 | - |
| 1. | Введение | 1 | 1 | 0 | - |
| 2. | Основы и интерфейс | 4 | 1 | 3 | - |
| 3. | Препроцессорная обработка | 6 | 2 | 4 | - |
| 4. | Построение сетки | 6 | 2 | 4 | - |
| 5. | Задание граничных условий | 6,5 | 2,5 | 4 | - |
| 6. | Анализ результатов | 6,5 | 2,5 | 4 | - |
| 7. | Подготовка геометрии | 7 | 2 | 5 | - |
| 8. | Совместная деформационная задача | 10 | 4 | 6 | - |
| 9. | База данных | 6 | 2 | 4 | - |
| 10. | Постпроцессорные возможности анализа | 6 | 2 | 4 | - |
| 11. | Дополнительные возможности | 5 | 2 | 3 | - |
| Итоговая аттестация | | 8 | 0 | 8 | Зачет |
| ИТОГО | | 72 | 23 | 49 | - |

6. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Учебно-тематический план программы

| № п.п | Наименование раздела и темы | Общее кол-во часов | В том числе | | Формы аттестации |
|--|--------------------------------------|--------------------|-------------|-----------|------------------|
| | | | теория | практика | |
| 2. Моделирование процессов обработки металлов давлением. Базовый курс | | 64 | 23 | 41 | - |
| 12. | Введение | 1 | 1 | 0 | - |
| 13. | Основы и интерфейс | 4 | 1 | 3 | - |
| 14. | Препроцессорная обработка | 6 | 2 | 4 | - |
| 15. | Построение сетки | 6 | 2 | 4 | - |
| 16. | Задание граничных условий | 6,5 | 2,5 | 4 | - |
| 17. | Анализ результатов | 6,5 | 2,5 | 4 | - |
| 18. | Подготовка геометрии | 7 | 2 | 5 | - |
| 19. | Совместная деформационная задача | 10 | 4 | 6 | - |
| 20. | База данных | 6 | 2 | 4 | - |
| 21. | Постпроцессорные возможности анализа | 6 | 2 | 4 | - |
| 22. | Дополнительные возможности | 5 | 2 | 3 | - |
| Итоговая аттестация | | 8 | 0 | 8 | Зачет |
| ИТОГО | | 72 | 23 | 49 | - |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

I. ТЕМЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1: Моделирование процессов обработки металлов давлением. Базовый курс

- Тема 1. Введение
- Тема 2. Основы и интерфейс
- Тема 3. Препроцессорная обработка
- Тема 4. Построение сетки
- Тема 5. Задание граничных условий
- Тема 6. Анализ результатов
- Тема 7. Подготовка геометрии
- Тема 8. Совместная деформационная задача
- Тема 9. База данных
- Тема 10. Постпроцессорные возможности анализа
- Тема 11. Дополнительные возможности

Курс предназначен для новых пользователей, либо для тех, кто пользуется QForm время от времени и стремится овладеть базовыми навыками работы в полной мере.

Курс сочетает лекционный материал и решение задач. Рассматривается подготовка модели (препроцессинг), настройки решателя, обработка результатов (постпроцессинг); краткий обзор создания сеточной модели в QForm; приложение граничных условий.

II. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1: Моделирование процессов обработки металлов давлением. Базовый курс

- Тема 1. Введение
- Тема 2. Основы и интерфейс
- Тема 3. Препроцессорная обработка
- Тема 4. Построение сетки
- Тема 5. Задание граничных условий
- Тема 6. Анализ результатов
- Тема 7. Подготовка геометрии
- Тема 8. Совместная деформационная задача
- Тема 9. База данных
- Тема 10. Постпроцессорные возможности анализа
- Тема 11. Дополнительные возможности

Учебно-методическое и информационное обеспечение, расположенное на сетевом ресурсе ООО «НОВА-ИНЖИНИРИНГ»:

1. ГОСТ Р 57188-2016 – Численное моделирование физических процессов. – Термины и определения. 2016. – 12 стр.

2. ГОСТ Р 57700.14-2018 – Численное моделирование физических процессов. – Процессы ударного взаимодействия. Термины и определения. 2018. – 7 стр.

3. ГОСТ Р 57700.7-2018 – Численное моделирование физических процессов. – Верификация получаемых сеточными методами численных решений механики сплошной среды. 2018. – 7 стр.

5. ГОСТ Р 57700.1-2017. Численное моделирование для разработки и сдачи в эксплуатацию высокотехнологичных промышленных изделий. Сертификация программного обеспечения. Требования. 2017. – 9 стр.

6. ГОСТ Р 57700.1-2017. Численное моделирование для разработки и сдачи в эксплуатацию высокотехнологичных промышленных изделий. Сертификация программного обеспечения. Общие положения. 2017. – 3 стр.

7. ГОСТ 2.052-2006 – Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. – Общие положения. – 2006. – 11 с.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень нормативно-правовых документов, регламентирующих профессиональную деятельность

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. (с изменениями и дополнениями).

2. Приказ Минобрнауки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изм. и доп.).

3. Приказ Минобрнауки РФ от 18 апреля 2013 г. № 292 «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (с изм. и доп.).

4. Приказ Минобрнауки РФ от 10 декабря 2013 г. N 1324 «Об утверждении показателей деятельности образовательной организации, подлежащей самообследованию» (с изм. и доп.).

5. Письмо Минобрнауки РФ № 06-735 от 09.10.2013 г. «О дополнительном профессиональном образовании» (вместе с Разъяснениями о законодательном и нормативном правовом обеспечении дополнительного профессионального образования).

6. Письмо Минобрнауки России от 07.05.2014 № АК-1261/06 «Об особенностях законодательного и нормативного правового обеспечения в сфере ДПО» (вместе с «Разъяснениями об особенностях законодательного и нормативного правового обеспечения в сфере дополнительного профессионального образования»).

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 августа 2013 г. № 706 «Правила оказания платных образовательных услуг». Особенности обучения по модульным практико-ориентированным программам».

8. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 марта 2017 г. № 218н «Об утверждении профессионального стандарта “Специалист по инжинирингу машиностроительного производства».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2014 г. № 857н «Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по сертификации продукции».

7.2. Основная литература, расположенная на сетевом ресурсе ООО «НОВА-ИНЖИНИРИНГ»

1. П.В. Трусов, Введение в математическое моделирование: Учебное пособие – Москва: Логос, 2004. – 440 с.

2. Васильев Я.Д. Инженерные модели и алгоритмы расчета параметров холодной прокатки. – Москва: Металлургия, 1995. – 368 с.

3. Паршин В.С. Основы системного совершенствования процессов и станов холодного волочения. – Красноярск: изд-во КГУ, 1986. – 192 с

7.3. Нормативная литература

1. ГОСТ Р 57188-2016 – Численное моделирование физических процессов. – Термины и определения. 2016. – 12 стр.

2. ГОСТ Р 57700.14-2018 – Численное моделирование физических процессов. – Процессы ударного взаимодействия. Термины и определения. 2018. – 7 стр.

3. ГОСТ Р 57700.7-2018 – Численное моделирование физических процессов. – Верификация получаемых сеточными методами численных решений механики сплошной среды. 2018. – 7 стр.

4. ГОСТ Р 57700.1-2017. Численное моделирование для разработки и сдачи в эксплуатацию высокотехнологичных промышленных изделий. Сертификация программного обеспечения. Требования. 2017. – 9 стр.

5. ГОСТ Р 57700.1-2017. Численное моделирование для разработки и сдачи в эксплуатацию высокотехнологичных промышленных изделий. Сертификация программного обеспечения. Общие положения. 2017. – 3 стр.

6. ГОСТ 2.052-2006 – Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. – Общие положения. – 2006. – 11 с.

8. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Материально-техническое обеспечение.

Практические занятия проводятся онлайн с установленным на компьютерах преподавателей и слушателей ПО QForm.

Место преподавателя:

- 1) Ноутбук, подключенный к сети Интернет -1 шт.;
- 2) Стол - 1 шт.;
- 3) Стул - 1 шт.

Кадровое обеспечение реализации программы

| № п/п | Должность | Требования к преподавателю |
|-------|---------------|---|
| 1 | Преподаватель | Высшее техническое или физико – математическое образование. Сертификация ООО «КванторФорм» технического специалиста по версии продукта не ниже обучаемой |

9. СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1. Аттестация проводится с целью проверки качества полученных знаний и умений обучаемых соответствию задачам программы.

2. К аттестации допускаются обучающиеся, освоившие полный курс программы.

3. Форма проведения аттестации: зачёт в форме выполнения тестовых заданий, содержащих не менее 3 рассмотренных в процессе обучения разделов (согласно учебного плана).

4. Зачёт проводится в заочной форме после прохождения полного курса обучения. Время на выполнения тестовых заданий не более 8 часов (рабочий день), время, затраченное на проведение расчёта, не входит во время выполнения заданий. Аттестацию осуществляет преподаватель, проводивший обучение, либо лицо, его замещающее по согласованию с ООО «НОВА-ИНЖИНИРИНГ» и отвечающего требованиям раздела 8. Допускается однократная передача зачета.

5. Результаты аттестации оцениваются отметками зачёт либо не зачёт и оформляются протоколами.

6. Для получения оценки «зачет» обучающемуся необходимо выполнить все тестовые задания, выданные преподавателем.

7. Итоговая аттестация завершается выдачей удостоверения о повышении квалификации установленного образца.