

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вологодская государственная молочнохозяйственная  
академия им. Н.В. Верещагина»

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА  
Н.А. Медведева  
2022 года



Факультет повышения квалификации

Программа повышения квалификации

**«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

Вологда – Молочное  
2022

При разработке программы повышения квалификации в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата)"
- 2) Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Системы автоматизированного проектирования» утвержденный проректором по учебной работе академии 17 февраля 2022 г.

Программа повышения квалификации одобрена на заседании кафедры технологического оборудования от 3 февраля 2022 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент  Виноградова Ю.В.

Программа согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от 17 февраля 2022 г., протокол № 6.

Председатель методической комиссии  
к.т.н., доцент  Бурмагина Т.Ю.

Разработчики:  
к.т.н., доцент  Шевчук В.Б.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета повышения квалификации и переподготовки  
к.с.-х.н., доцент  Мельникова Н.В.

## Содержание

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1   | Общая характеристика программы  | 4 |
| 1.1 | Цель и задачи программ  | 4 |
| 1.2 | Задачи программы  | 4 |
| 1.3 | Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения программы | 4 |
| 1.4 | Планируемые результаты освоения программы.                            | 5 |
| 1.5 | Категория слушателей  | 5 |
| 1.6 | Трудоемкость и срок освоения программы                                | 5 |
| 1.7 | Форма обучения  | 5 |
| 2   | Содержание программы  | 5 |
| 2.1 | Учебный план программы  | 5 |
| 2.2 | Учебно-тематический план программы повышения квалификации             | 5 |
| 2.3 | График учебного процесса  | 5 |
| 2.4 | Рабочая программа   | 5 |
| 3   | Кадровое обеспечение  | 8 |
| 4   | Фонд оценочных средств  | 8 |
| 5   | Материально-техническое обеспечение программы                         | 8 |
| 6   | Учебно-методическое обеспечение программы                             | 8 |
| 7   | Методическое обеспечение  | 9 |
| 8   | Методические рекомендации по реализации программы                     | 9 |

## 1. Общая характеристика программы

**1.1 Цель реализации программы** - повысить уровень знаний в области современных методов автоматизированного проектирования объектов технологического оборудования пищевых производств, а также оформления деловой и конструкторской документации.

### 1.2 Задачи программы:

- освоение современной техники автоматизированного проектирования;
- освоение современных программных продуктов, используемых при автоматизированном проектировании;
- изучение всех видов обеспечения систем автоматизированного проектирования;
- освоение методических основ принятия решения при проектировании.

### 1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения программы:

- умение моделировать технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);
- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5).

| Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)  | В результате освоения программы обучающиеся должны:   |  |  |
|--------------------------|--|---|--|--|
|                          |  | знать   | уметь  | владеть  |
| ПК-2                     | умение моделировать технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | математические основы геометрического моделирования основы векторной и растровой графики пакеты и средства автоматизированного проектирования общие сведения о пакетах прикладных программ и особенностях пользовательского интерфейса, а также принципы применения основных операций | создавать геометрические модели объектов обосновывать принимаемые проектные решения            | Методикой моделирования технических объектов различными средствами автоматизированного проектирования.<br>Методикой обработки и представления результатов проектирования |
| ПК-5                     | способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов  | Методики расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций классификацию, виды обеспечения,   | Проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в автоматическом режиме<br>Выбирать | Современным прикладным программным обеспечением для выполнения проектно-конструкторски   |

|  |   |  |  |                |
|--|---|--|--|----------------|
|  | <p>машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> | <p>принципы построения и состав САПР специфику проектно-конструкторских работ в САПР Современные средства автоматизации проектирования общие сведения о пакетах прикладных программ и особенностях пользовательского интерфейса, а также принципы применения основных операций</p> | <p>эффективные средства автоматизированного проектирования</p> | <p>х работ</p> |
|--|---|--|--|----------------|

#### 1.4 Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения программы повышения квалификации слушатели

- Освоят современную технику автоматизированного проектирования;
- Освоят современные программные продукты, используемые при автоматизированном проектировании;
- Изучат все виды обеспечения систем автоматизированного проектирования; освоение методических основ принятия решения при проектировании.

#### 1.5 Категория слушателей

Программа рассчитана на специалистов с высшим и средне-специальным образованием.

#### 1.6 Трудоемкость и срок освоения программы

Общая трудоемкость составляет 72 часа. Форма контроля – зачет.

#### 1.7 Форма обучения

Форма обучения – очная.

### 2. Содержание программы

#### 2.1 Учебный план программы

Учебный план программы «Системы автоматизированного проектирования» представлен отдельным документом.

## 2.2 Учебно-тематический план программы повышения квалификации

Учебно-тематический план программы «Системы автоматизированного проектирования» представлен отдельным документом

## 2.3. График учебного процесса

График учебного процесса по программе «Системы автоматизированного проектирования» представлен отдельным документом.

## 2.4 Рабочая программа

### 2.4.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

| № п/п | Наименование разделов дисциплины                     | Технологии формирования компетенций |                |                |                 |                   | Формируемые компетенции |
|-------|--|-------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------------|
|       |  | лекции                              | практ. занятия | лабор. занятия | курсовая работа | самостоят. работа |                         |
| 1     | Введение в автоматизированное проектирование         | +                                   |                | -              | -               | -                 | ПК-2                    |
| 2     | Средства обеспечения САПР                            | -                                   | +              | -              | -               | -                 | ПК-2, ПК-5              |
| 3     | Геометрическое моделирование в САПР                  | +                                   | +              | -              | -               | -                 | ПК-2, ПК-5              |
| 4     | Жизненный цикл изделия, введение в CALS - технологии | +                                   | +              | -              | -               | -                 | ПК-2, ПК-5              |

### 2.4. 2 Лекционные занятия

| № п/п | № раздела | Темы лекций  | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|-------|-----------|--|---------------------|-------------------------|
| 1     | 1         | История САПР; Понятие проектирования; Основные задачи САПР   | 1                   | ПК-2, ПК-5              |
| 2     | 1         | САПР – как организационно-техническая система; Методология САПР; Принципы системного подхода; Принципы построения САПР; Структура САПР; Классификация САПР | 1                   | ПК-2, ПК-5              |
| 3     | 3         | Способы задания команд в графических редакторах  | 2                   | ПК-2, ПК-5              |
| 4     | 3         | Создание двухмерных изображений способом графического редактирования   | 2                   | ПК-2, ПК-5              |
| 5     | 3         | Создание трехмерных изображений способом графического редактирования   | 2                   | ПК-2, ПК-5              |
| 6     | 4         | Введение в CALS – технологии: Классификация и группирование объектов проектирования в САПР; Выбор  | 2                   | ПК-2, ПК-5              |

|  |  |   |    |  |
|--|--|---|----|--|
|  |  | рационального решения в САПР; Методы создания твердотельных моделей |    |  |
|  |  | Итого   | 10 |  |

### 2.4.3 Практические занятия

| № п/п | № раздела | Тематика практических занятий  | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|-------|-----------|--|---------------------|-------------------------|
| 1     | 2         | Техническое; программное обеспечение САПР  | 4                   | ПК-2, ПК-5              |
| 2     | 2         | Лингвистическое; информационное обеспечение САПР   | 4                   | ПК-2, ПК-5              |
| 3     | 2         | Методическое; организационное обеспечение САПР   | 2                   | ПК-2, ПК-5              |
| 4     | 3         | Способы задания команд в графических редакторах  | 4                   | ПК-2, ПК-5              |
| 5     | 3         | Выбор системы координат и способы ввода координат  | 4                   | ПК-2, ПК-5              |
| 6     | 3         | Создание двумерных изображений способом графического редактирования  | 6                   | ПК-2, ПК-5              |
| 7     | 3         | Создание трехмерных изображений способом графического редактирования   | 6                   | ПК-2, ПК-5              |
| 8     | 3         | Создание изображений способом графического программирования  | 6                   | ПК-2, ПК-5              |
| 9     | 3         | Способ параметризации изображений  | 4                   | ПК-2, ПК-5              |
| 10    | 3         | Сопоставление автоматизированного и традиционного проектирования   | 6                   | ПК-2, ПК-5              |
| 11    | 3         | Математические модели, используемые в САПР К и ТП  | 4                   | ПК-2, ПК-5              |
| 12    | 4         | Введение в CALS – технологии: Классификация и группирование объектов проектирования в САПР; Выбор рационального решения в САПР; Методы создания твердотельных моделей  | 4                   | ПК-2, ПК-5              |
| 13    | 4         | Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы; PLM; Основные положения и принципы CALS. PDM — управление проектными данными. Материально-техническое обеспечение. Обзор CALS-стандартов | 6                   | ПК-2, ПК-5              |
|       |           | Всего  | 60                  |                         |

### 2.4.4 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

| Перечень компетенций | Вид занятий |                  |                |                 |                   | Формы контроля |
|----------------------|-------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------|
|                      | лекции      | практич. занятия | лабор. занятия | курсовая работа | самостоят. работа |                |
| ПК-2                 | +           | +                | -              | -               | -                 | Устный опрос   |

|      |   |   |   |   |   |              |
|------|---|---|---|---|---|--------------|
| ПК-5 | + | + | - | - | - | Устный опрос |
|------|---|---|---|---|---|--------------|

### 3. Кадровое обеспечение программы

Педагогические кадры, привлекаемые для реализации настоящей программы, имеют высшее профессиональное образование, ученую степень, а также опыт практической работы.

Кадровое обеспечение программы «Системы автоматизированного проектирования» представлено отдельным документом.

### 4. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств программы «Системы автоматизированного проектирования» представлен отдельным документом.

### 5. Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы обучения имеются:

- Лекционные лаборатории, оборудованные мультимедийным оборудованием;
- Лаборатория САПР (аудитория 1105), оборудованная: Локальная вычислительная сеть на базе компьютерного класса с числом посадочных мест не менее половины учебной группы (15 АРМов); Мультимедийное оборудование (проектор, документ-камера, Web-камера); Автоматизированное рабочее место проектировщика (АРМ) на базе системного блока классом не менее **Intel Core**; Файл-сервер сети на базе компьютера классом не менее **Intel Core**; Периферийное оборудование, обеспечивающее полный технологический цикл обработки, хранения информации и представления ее на бумажном носителе, различного формата (принтер А3, плоттер А1).

### 6. Учебно-методическое обеспечение программы

#### а) основная литература:

**1. Берлинер, Эдуард Максович.** САПР конструктора машиностроителя [Электронный ресурс] : учебник / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Электрон.дан. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2015. - 288 с. -

Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=501432>

**2. Основы автоматизированного проектирования** [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Божко [и др.] ; под ред. А. П. Карпенко. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 329 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1059303>

**3. Нартя, В. И.** Математическое обеспечение чертежа при конструировании деталей в машиностроении [Электронный ресурс] : монография / В. И. Нартя. - Электрон.дан. - М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 80 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=936011>

#### б) дополнительная литература:

- Потемкин А.Е. Инженерная графика просто и доступно. М Изд-во "Лори"., 2000г.
- Потемкин А.Е. Трехмерное твердотельное моделирование. М. Изд-во "КомпьютерПресс"., 2002г.
- Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 188 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1314](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1314)
- Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань,

2014. — 464 с. — Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192)

- Малюх, В. Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс] : курс лекций / В. Н. Малюх. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 192 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-551-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408344>
- Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. — М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.
- Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010213-9, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477218>
- САПР в машиностроении / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов – М.: ФОРУМ, 2008. – 448с. – (Высшее образование)
- **Система трехмерного твердотельного** проектирования SolidWorks [Электронный ресурс] : сборник упражнений по дисциплине: "Системы автоматизированного проектирования" для бакалавров по направлению подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» / Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА, Технологический фак., Каф. тех. оборудования; сост. В. Б. Шевчук. - Электрон. дан. **Систем. требования:** Adobe Reader. **Ч. 1.** - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2016. - 53 с. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1052/download>

#### **в) интернет-ресурсы:**

- Журнал «САПР и графика» <http://www.sapr.ru/>

#### **г) программное и информационное обеспечение:**

- Операционная оболочка Windows.
- Программный комплекс автоматизированных систем конструкторско-технологического проектирования КОМПАС V
- Программный комплекс автоматизированных систем конструкторско-технологического проектирования SolidWorks
- Программный комплекс инженерного анализа и расчета COSMOS
- Доступ в сеть Internet

## **7. Методическое обеспечение программы**

Методическое обеспечение представлено отдельным документом.

## **8. Методические рекомендации по реализации программы**

Перед освоением программы повышения квалификации слушателю необходимо ознакомиться с рабочей программой повышения квалификации, размещенной на портале и просмотреть рекомендуемую литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение программы повышения квалификации». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах, доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры.

Для эффективной работы во время практических занятий рекомендуется заранее сформулировать возможные производственные ситуации .

Полученные знания и умения в процессе освоения программы слушателю рекомендуется применять для решения производственных задач. Владение компетенциями программы в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по применению современных методов автоматизированного проектирования объектов пищевых производств, а также оформления деловой и конструкторской документации.

