



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

**Институт агроинженерии и пищевых систем**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Двухмерное и трехмерное моделирование в КОМПАС-3D»**

**Трудоемкость – 72 ч.**

Разработчик: *кафедра инжиниринга технологического оборудования*

Автор: к.т.н., доцент Кисель Антон Геннадьевич

г. Калининград, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2	УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	5
3	РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИ- ПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ	6
4	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	12
	4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса	12
	4.2 Организация образовательного процесса	13
	4.3 Кадровое обеспечение	13
	4.4 Методические рекомендации по реализации программы	13
5	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ	15

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с Федеральным законом Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Цель:	формирование целостности представления пространственного моделирования и проектирования объектов.
Задачи:	– уметь выполнять геометрические построения и чертежи. – сформировать и закрепить навыки работы в окне трехмерного моделирования, – знать принципы работы с операциями трехмерного моделирования, закрепить навыки работы с панелью инструментов и редактирования.
Категория слушателей (требования к квалификации слушателей ):	1. Лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; 2. Лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.
Срок освоения:	72 часа
Режим занятий:	Обучение с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС)
Форма обучения:	Дистанционная

## **Планируемые результаты обучения. Компетентностный профиль программы.**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и владения, необходимые для качественного изменения профессиональных компетенций:

Знать:

– компьютерные программы моделирования 3D-деталей и визуализации;

– правила и особенности построения двухмерного эскиза и использования инструментария для упрощения его построения;

– принципы построения объектов через эскизы, модификаторы, посредством примитивов;

– правила и последовательность действий при составлении чертежей;

– теоретические основы снятия двухмерных эскизов с объектов для дальнейшей печати готовых чертежей;

Уметь:

– создавать двухмерные эскизы для будущих 3D-моделей;

– создавать 3D-объекты с помощью 3D-примитивов, а также с помощью четырех основных модификаторов;

– использовать инструменты визуализации чертежей

- Владеть:

навыками работы с компьютерными программами моделирования на примере КОМПАС-3D, использовании инструментов для снятия с трехмерных объектов двухмерных чертежей и редактировании их.

**Профессиональный стандарт 40.059 «Промышленный дизайнер», утвержденный приказом Минтруда № 721н от 12 октября 2021 года.**

**ОТФ:** Вспомогательная деятельность при проектировании продукции (изделия) и создании элементов промышленного дизайна

**ТФ:** Выполнение отдельных работ по эскизированию, трёхмерному (твердотельному и поверхностному) моделированию, макетированию, физическому моделированию (прототипированию) продукции (изделия).

**знания:** ЕСКД; основные приёмы макетирования; основные приёмы для создания эскизов; способы соединения объёмных конструкций; программное обеспечение и программные продукты для построения чертежей для ЕСКД.

**умения:** составлять и использовать в работе документацию, выполненную согласно Единой системе конструкторской документации (ЕСКД)/стандартам Международной организации по стандартизации; разрабатывать конструкторскую документацию (требуемого уровня проработки), используя в качестве источника информации предоставленные трёхмерные модели; подготавливать трёхмерные модели для использования их в среде аддитивных технологий; выполнять чертежи с использованием компьютерных программ.

**трудовые действия:** Создание компьютерных моделей продукции (изделия) с помощью специальных программ моделирования, в том числе с использованием аддитивных технологий (под руководством специалиста более высокого уровня квалификации)

## 2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Двухмерное моделирование в КОМПАС-3D	10	19	29	-
2.	Трёхмерное моделирование в КОМПАС-3D	14	26	40	-
3.	Итоговая аттестация	-	3	3	Зачет
Итого		24	48	72	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ учебного дня с начала обучения												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
											И	×

□ – учебный день;

А – промежуточная аттестация;

И – итоговая аттестация;

× – нет обучения

### **3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ**

#### **Модуль 1. «Двухмерное моделирование в КОМПАС-3D»**

В результате изучения программы модуля «Двухмерное проектирование в КОМПАС-3D» обучающиеся должны:

**знать:**

- теоретические особенности построения объектов в программе;
- базовые функции программы КОМПАС-3D;
- особенности создания и компоновки чертежа;
- правила и последовательность действий при составлении чертежей;
- правила построения двухмерного эскиза и использования инструментария для упрощения его построения;
- теоретические основы снятия двухмерных эскизов с объектов для дальнейшей печати готовых чертежей;

**уметь:**

- работать с компьютерной программой моделирования КОМПАС-3D;
- оформлять чертежи;
- создавать двухмерные эскизы для будущих 3D-моделей;
- использовать инструменты редактирования для внесения правок в чертежи.

#### **Тематический план модуля «Двухмерное моделирование в КОМПАС-3D»**

№ темы	Названия тем	Количество часов		
		Лекции	Практ. занятия	Всего часов
1.	«Двухмерное моделирование в КОМПАС-3D»	10	19	29
1.1	Интерфейс, рабочие среды трехмерное пространство. Плоские эскизы. Полилиния.	2	5	7
1.2	Создание простых 2D-деталей линейными способами	2	5	7

1.3	Создание сложных 2D-деталей на основе дугообразных сегментов	4	5	9
1.4	Спецификации	2	4	6
Всего:		10	19	29

Тема 1.1 Интерфейс, рабочие среды трехмерное пространство. Плоские эскизы. Полилиния.

- Основные компоненты системы и настройки.
- Особенности и ключевые моменты настройки системы при работе с КОМПАС- 3D. Отличия версий.
- Интерфейс КОМПАС-3D.
- Настройка интерфейса КОМПАС-3D и его основные параметры и панели.
- Типы рабочих документов и их основные настройки.
- Понятие рабочих документов, отличия чертежа от детали и сборки, их настройки, основные параметры каждого из них.

Тема 1.2 Создание простых 2D-деталей линейными способами.

- Построение простых объектов.
- Алгоритм построения простых 2D-объектов.
- Понятие «Вид рабочей области» и вкладка «Геометрия».
- Редактирование отрисованных элементов.
- Команды, которые сопровождают процесс создания любой 2D-детали, такие как: обрезка, угловое редактирование, дополнительные построения.
- Использование прикладных библиотек. Понятие библиотеки готовых элементов, использование ее в работе.
- Дополнительные атрибуты чертежа.
- Пакет инструментов для внесения на чертеж всей сопроводительной атрибутики, такой как разрезы, база, допуски и т.п.
- компоновка чертежа.

– Перемещение видов по листу чертежа для его последующего равномерного заполнения пространства, типовые ошибки на этом этапе.

Тема 1.3 Создание сложных 2D-деталей на основе дугообразных сегментов.

– Виды и масштабы.

– Описание понятия «Виды» частей чертежа, рассматривается тема «Масштабы», и ее использование в Компас-3D для черчения в различных масштабах.

– Абсолютные координаты.

– Принцип использования координат в программах векторной графики и практическое применение темы «Координаты» в КОМПАС-3D.

– Касательные построения и усечения.

– Процесс построения проектировочных элементов, в которых система создает связи между объектами через системы касательных.

– Окончательное оформление чертежа.

– Понятие «Образмеривание», заполнения таблицы основной надписи, внесение сортаментов.

Тема 1.4 Спецификации.

– Создание файла спецификации на изделие и основные понятия и моменты, необходимые при его создании.

– Создание раздела «Документация».

– Процесс продумывания и реализации файловой структуры для создания изделия в программе. Типовые ошибки, которые пользователи допускают в этом вопросе.

– Вывод спецификации на печать.

– Дополнительные настройки системы для последующей отправки файла спецификации на печать и непосредственно сама печать.



## Модуль 2. «Трёхмерное моделирование в КОМПАС-3D»

В результате изучения программы модуля «Трёхмерное моделирование в КОМПАС-3D» обучающиеся должны:

### знать:

- компьютерные программы моделирования 3D-деталей;
- компьютерные программы визуализации;
- правила построения двухмерного эскиза и использования инструментария для упрощения его построения;
- особенности построения объектов в трёхмерном пространстве;
- принципы построения объектов через эскизы, модификаторы, посредством примитивов;
- правила и последовательность действий при составлении чертежей;
- теоретические основы снятия двухмерных эскизов с объектов для дальнейшей печати готовых чертежей;

### уметь:

- работать с компьютерными программами моделирования на примере КОМПАС-3D;
- создавать двухмерные эскизы для будущих 3D-моделей;
- создавать 3D-объекты с помощью 3D-примитивов, а также с помощью четырех основных модификаторов;
- использовать инструменты визуализации чертежей;
- использовать библиотеки объектов программы и уметь создавать и редактировать их;
- использовать инструменты для снятия с трёхмерных объектов двухмерные чертежи и редактировать их.

Тематический план модуля «Трёхмерное моделирование в КОМПАС-3D»

№ темы	Названия тем	Количество часов		
		Лекции	Практ.занятия	Всего часов
2.	«Трёхмерное	14	26	40

	моделирование в КОМПАС-3D»			
2.1	Построение простой 3D-детали. Алгоритм действий.	2	4	6
2.2	Создание рабочего чертежа из 3D-детали.	2	4	6
2.3	Построение тел вращения.	3	5	8
2.4	Пространственные кривые и кинематические элементы.	2	4	6
2.5	Сечения. Построение детали по сечениям.	3	5	8
2.6	Листовые детали. Особенности работы с ними.	2	4	6
Всего:		14	26	40

#### Тема 2.1 Построение простой 3D-детали. Алгоритм действий

- Алгоритм построения простой детали.
- Понятие третьей пространственной оси, понятие эскиза и отстраивается простой 3D-объект.
- Привязки. Основные и вспомогательные линии.
- Понятие привязок, вспомогательных линий и строится серия различных 3D-объектов разного уровня сложности.
- Наклонные отрезки. Углы. Проекционные связи.
- Серия отстроенных объектов охватывает понятие наклонных линий и отработка проекционных связей между объектами.

#### Тема 2.2 Создание рабочего чертежа из 3D-детали.

- Виды и главный вид.
- Вид объемной детали, управление разными видами и выбор главного вида в файле детали.
- Создание разрезов. Выносные элементы.
- Дополнительные настройки оформления чертежа.
- Осевые линии и обозначения центров.

- Серия дополнительных построений при оформлении чертежа объекта.

### Тема 2.3 Построение тел вращения

- Создание эскиза и построение тел вращения.
- Понятие тела вращения. Особенности построения эскиза и формирования понимания процесса вращения этого эскиза.
- Касательные плоскости.
- Понятие дополнительных плоскостей, удаленных и развернутых от базовых на определенное расстояние.

### Тема 2.4 Пространственные кривые и кинематические элементы.

- Пространственные ломаные. Их эскизы и построения.
- Понятие «Вид пространственных линий», их построение, отслеживание, построение и редактирование промежуточных точек этой линии.
- Создание кинематического элемента.
- Построение кинематики на отрисованную пространственную линию, подгонки узлов этого элемента и его последующее редактирование.

### Тема 2.5 Сечения. Построение детали по сечениям.

- Смещенные плоскости и построения на них.
- Понятие дополнительных смещенных плоскостей и особенности построения эскизов на них.
- Элементы сечений.
- Построение операции сечения по построенным заранее сечениям.

### Тема 2.6 Листовые детали. Особенности работы с ними.

- Создание листового тела.
- Понятие листового тела, с параметрическими настройками размеров для более гибкого управления готовой деталью.
- Сгибы, вырезы, буртики и пазы.

– Построение сгибов, вырезов, буртиков, пазов в отрисованном заранее листовом теле.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в ходе проведения занятия. Основная цель этого контроля – получить «обратную связь», провести анализ хода формирования знаний и умений. Результат текущего контроля выявляется в ходе обсуждения основных положений лекционно-практического занятия, вопросов преподавателя группе, обсуждения ответов, разворачивания диалога, решения задач, выполнения заданий и т.п. Текущий контроль дает возможность преподавателю своевременно выявить недостатки, установить их причины, скорректировать знания и умения слушателей. Не относится к промежуточной аттестации, не формализуется в оценочных материалах, результаты не оцениваются.

## **4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **4.1. Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 379	Лекции, практические занятия	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Жарков, Н.В. КОМПАС-3D на примерах / Н.В. Жарков, М.А. Минеев, В.Р. Корнеев. – СПб: Наука и Техника, 2021. – 272 с.
2. Большаков, В. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor / В. Большаков, А. Бочков. - М.: Питер, 2016. – 304 с.
3. Герасимов, А. Самоучитель Компас-3D V19 / А. Герасимов. - М.: БХВ-Петербург, 2021. – 624 с.

4. Никонов, В. В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать / В.В. Никонов. –Питер, 2020. – 208 с.

5. Самсонов, В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D / В.В. Самсонов, Г.А. Красильникова. - М.: Academia, 2016. – 224 с.

## **4.2 Организация образовательного процесса**

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в университете, изложенными в локальных нормативных актах.

## **4.3. Кадровое обеспечение**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими: среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и имеющими опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

## **4.4 Методические рекомендации по реализации программы**

При реализации программы необходимо руководствоваться утверждёнными нормативными документами, в первую очередь учитывать требования Федеральным законом Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Перед началом занятий необходимо произвести входную диагностику, которая нацелена на проверку готовности слушателя к освоению программы и предполагает контроль знаний и умений по использованию сети «Интернет» для профессиональной деятельности и проверку базовых знаний

и умений по технической эксплуатации холодильных установок и систем кондиционирования воздуха

## **5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ**

Итоговая аттестация проводится в форме итоговой практической работы. К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана и проделавшие все практические работы, предусмотренные программой. По итогам выполнения итоговой практической работы выставляется «Зачет». На итоговую аттестацию отводится 3 часа.

На итоговой аттестации выполняется следующее упражнение:

В качестве итоговой аттестации выполняется упражнение «Чертеж 3D-детали» по заданию преподавателя.

1. В программе Компас-3D создать новую деталь. Сохранить ее в предложенную преподавателем папку.

2. Выполнить 3D-построение детали «Кронштейн», используя при этом любые инструменты, рассмотренные в учебной программе.

3. Создать из детали главный вид и три вида для дальнейшего создания чертежа.

4. Разместить полученные блоки видов на листе и отредактировать их так, чтобы итоговый чертеж максимально соответствовал образцу.

5. Образмерить полученную деталь.

6. Настроить печатный лист и спозиционировать виды.

7. Отпечатать полученную деталь в формате PDF.

Во время проведения итоговой аттестационной работы преподаватель выдает студентам заранее подготовленный чертеж, на котором присутствует большая часть инструментов, описанных в данной программе и за отведенное время (3 академических часа) студент самостоятельно выполняет

работу. Во время прохождения итоговой аттестационной работы, студенту разрешается использовать все материалы, которые были задействованы в курсе. Для выставления оценки на итоговой аттестации используется следующая система выставления баллов:

Номер позиции	Описание балла	Количество баллов
1	Студент выполнил построение детали, не менее 60% от объема, предложенного преподавателем.	1 балл
2	Студент выполнил образмеривание детали, не менее 60% от объема, предложенного преподавателем.	1 балл
3	Студент создал 3 сечения по 3-м разным плоскостям, разместил их в чертеже и обработал их.	1 балл
4	Студент образмерил плоские виды, используя «виды».	1 балл
5	Студент настроил печатный лист и отпечатал деталь	1 балл

Зачет ставится при наборе студентом 4 (четырёх) баллов.

По результатам зачета выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца. Лицам, получившим по результатам зачета неудовлетворительную оценку, выдается справка о прохождении обучения в Организации.

Согласовано:

Зам директора ИАПС по ПП и ДО



Н.А. Фролова