

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых  
производств»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

«Б.1.3.5.1 Основы автоматизированного проектирования»

направления подготовки

21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов  
нефтегазового производства»

форма обучения – очно-заочная

курс – 5

семестр – 10

зачетных единиц – 4

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 8

коллоквиумы – нет

практические занятия – 12

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 88

экзамен – нет

зачет – 10 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании  
кафедры ТОХП

20.06.2022 года, протокол №10

Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена

на заседании УМКН направления НФГД

27.06.2022 года, протокол №5

Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

Энгельс 2022

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины является сформировать у студентов комплекс знаний, позволяющий модернизировать, разрабатывать и конструировать сложные технологические линии и аппараты нефтегазовой промышленности в более короткие сроки; усвоить современные подходы к автоматизированным системам для конструкторско-проектных работ.

Задачи освоения дисциплины:

воспитание у выпускников деловых качеств и необходимого уровня общей технической культуры;

способствовать формированию у студента обобщенных приемов конструкторской деятельности;

развить у студентов профессиональное мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы конструкторской работы в работу по направлению.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Настоящая дисциплина относится к Блоку 1 (дисциплины) и является дисциплиной по выбору учебного плана в системе подготовки бакалавра по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Изучение дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» основано на базе знаний, умений и компетенций, формируемых следующими дисциплинами: Математика, Физика, Инженерная графика, Защита интеллектуальной собственности, Информатика, Прикладные компьютерные программы.

Необходимым условием для освоения дисциплины является владение целостной системой знаний.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 - способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **3.1. Знать:**

- современное программное обеспечение для создания и обработки графических изображений и выполнения инженерных расчетов;
- методы и способы построения объектов и алгоритмов расчета;

#### **3.2. Уметь:**

- разрабатывать порядок проектирования детали в зависимости от ее сложности, выбирая наиболее оптимальные методы построения отдельных элементов;
- использовать современные информационные технологии для моделирования и оптимизации деталей;
- проектировать детали с заданными параметрами и характеристиками;
- находить компромисс между различными требованиями;

#### **3.3. Владеть:**

- практическими навыками использования интерфейса современных программ САПР (КОМПАС-3D);
- практическими навыками построения трехмерных объектов машиностроительных деталей и их сборок;
- практическими навыками создания и оформления конструкторской документации (графической и текстовой) в системах САПР (рабочие и сборочные чертежи деталей, спецификации, расчеты, таблицы, пояснительные записки).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии.	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности. ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.	Знание информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности
ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	Умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	ЛЗ	КЛ	ЛР	ПР	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	Общая характеристика программного обеспечения САПР. Графические редакторы САПР.	1	1			–	–
1	2	2	Проектирование в среде Компас 3D.	20	1			4	15

1	3	2	Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование.	25	2			8	15
2	4,5	3	Структура и основные принципы построения системы АКД. Структурная модель САПР. Организация процесса проектирования. Системный подход в проектировании.	16	1			–	15
2	6	4	Информационное обеспечение.	16	1			–	15
2	7	5	Техническое обеспечение. Лингвистическое обеспечение. Математическое обеспечение.	15	1			–	14
2	8	6	CALS технология	15	1			–	14
Всего				108	8			12	88

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	Общая характеристика программного обеспечения САПР. Графические редакторы САПР.	[1] [2], [3]
2	1	1	Проектирование в среде Компас 3D. Интерфейс, сервис, типы документов. Параметрические возможности графических редакторов.	[3] [4] [5] [7] [8]
2	2	2	Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование.	[3] [4], [5], [7], [8]
3	1	3	Общие понятия о проектировании. Структура и основные принципы построения системы АКД. Структурная модель САПР. Подсистемы САПР. Виды обеспечений. Принципы построения САПР. Принципы деления САПР. Подходы к конструированию. Организация процесса проектирования. Системный подход в проектировании.	[1] [2] [5]
4	1	3	Информационное обеспечение. Уровни проектирования БД и модели БД.	[1] [2] [5]
5	1	4	Техническое обеспечение САПР. Структура ТО САПР. Лингвистическое обеспечение. Математическое обеспечение. Обзор методов оптимизации. Экспертные системы. Экспертиза при проектировании.	[1] [2] [5]
6	1	4	CALS. Назначение и область применения CALS-ТЕХНОЛОГИЙ. Стандарты CALS. Определение и назначение CAD/CAE/CAM систем. Распределение этих систем по этапам ТПП. Уровни CAD/CAE/CAM систем. Модульность CAD/CAE/CAM систем.	[1] [5] [6]

## 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отработываемые на практическом занятии	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2	1	1	Работа с главным окном, окном документа, командами меню чертежно-конструкторской системы КОМПАС 3D.	[3], [4], [6], [7], [8]
2	1	2	Ввод и редактирование геометрических объектов	[3], [4], [6], [7], [8]
2	1	3	Простановка и редактирование размеров. Ввод объектов оформления	[3], [4], [6], [7], [8]
2	1	4	Работа с машиностроительной и конструкторской библиотеками. Работа с прикладными библиотеками Компас-SHAFT и Компас- SPRING	[3], [4], [6], [7], [8]
2	2	5-9	Выполнение построения 3d деталей	[3], [4], [6], [7], [8]
2	2	10-12	Выполнение построения 3d деталей с использованием параметризации.	[3], [4], [6], [7], [8]
2	2	13,14	Работа с листовыми телами	[3], [4], [6], [7], [8]
2	2	15	Работа с библиотекой трубопроводы	[3], [4]

## 8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учено-методическое обеспечение
2	8	Машиностроительные библиотеки КОМПАС 3D.	[3], [4]
2	8	Строительные и другие библиотеки КОМПАС 3D.	[3], [4]
2	8	Параметризация в 3D.	[3], [4]
2	8	Сборка в 3D	[3], [4]
3	16	Изучение библиотеки металлоконструкции	[3], [4]
4	16	Банки данных и базы данных. Примеры баз данных.	[1], [2], [5]
5	16	Математическое обеспечение анализа проектных решений. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне. Математическое обеспечение анализа на микроуровне. Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне. Математическое обеспечение анализа на системном уровне. Математическое обеспечение подсистем машиной графики и геометрического моделирования. Математическое обеспечение синтеза проектных решений. Постановка задач структурного синтеза. Методы структурного синтеза в САПР.	[1], [2], [5]
6	16	Интеграция в CAD и CAM системах.	[5]

Самостоятельная работа студентов при изучении курса «Основы автоматизированного проектирования» включает: проработку конспекта лекций; подготовку к практическим занятиям; изучение материалов, выделенных для самостоятельной проработки; выполнение домашнего задания; проработку лекционных материалов по учебникам. В процессе самоподготовки следует ориентироваться на содержание разделов курса.

### 10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена

### 11. Курсовая работа

Не предусмотрена

### 12. Курсовой проект

Не предусмотрен

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Изучение дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» направлено на формирование отдельных элементов следующих компетенций:

ОПК-6 - способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии.

Перечень показателей для компетенций составлен с учетом имеющихся в программе профессионального модуля умений и знаний.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе выполнения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Сформированное умение выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов.

При достаточном качестве освоения приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на высоком, продвинутом или пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-6	7 семестр	Уметь: – использовать современные информационные технологии для проектирования.	Выполнение заданий на практических занятиях. Оценки по модулям.	Вопросы к модулям и зачету.	«зачтено», «не зачтено»

Текущий и промежуточный контроль качества обучения студентов осуществляется в устной и интерактивной формах: задания по разделам на практических занятиях, устный фронтальный опрос.

Критерии оценки для контрольного тестирования:

- контрольное тестирование зачтено, если студент дал правильные ответы на контрольные вопросы от 50% и выше;
- контрольное тестирование не зачтено, если студент дал правильные ответы в промежуток от 0 до 49%.

Критерии оценки для зачета:

- «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавший систематический характер знаний по дисциплине; при этом допускаются не принципиальные ошибки.

- «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на основные и дополнительные вопросы.

*Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.*

### Текущий контроль

#### Модуль 1

1. Что включает в себя лингвистическое обеспечение САПР?

1- языки программирования, терминология; 2 - методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования ; 3- устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных; 4- документы, содержащие описания стандартных проектных процедур; 5- программы с не обходимой программной документацией.

2. Что включает в себя методическое обеспечение САПР?

1- документы, в которых отражены состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования; 2 - методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования ; 3- устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства и их сочетания; 4- документы, содержащие описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, типовых элементов и другие данные; 5- программы с не обходимой программной документацией.

#### Модуль 2

8. База данных это:

1- структурированная совокупность данных; 2- банк данных; 3- запись; 4- указатель записей; 5- кортеж.

9. Какая система предназначена для компьютерной поддержки конструирования:

1- CAD; 2-CAE; 3-CAM; 4- PDM; 5- CALS

### Вопросы для зачета

1. Понятие САПР. САПР как объект проектирования
2. Структура и основные принципы построения системы АКД
3. Структурная модель САПР. Подсистемы САПР
4. Структурная модель САПР. Виды обеспечений САПР
5. Принципы построения САПР
6. Принципы деления САПР
7. Подходы к конструированию
8. Организация процесса проектирования
9. Проект предприятия с точки зрения системного подхода
10. Процесс проектирования с точки зрения системного подхода
11. Иерархические уровни проектирования в системном анализе
12. Особенности и этапы проектирования предприятия с помощью САПР
13. Банки данных и базы данных. Пример базы данных.
14. Уровни проектирования БД и модели БД.
15. Требования и структура технического обеспечения (ТО)САПР.
16. Типы сетей передачи данных в ТО САПР.



17. Аппаратура рабочих мест и периферийные устройства в автоматизированных системах проектирования и управления.
18. Лингвистическое обеспечение САПР.
19. Математическое обеспечение САПР.
20. Экспертные системы.
21. Экспертиза при проектировании.
22. Этапы жизненного цикла (ЖЦ) изделия. Информация об изделии по этапам ЖЦ.
23. Определение CALS. Назначение. Направления развития. Цели и стандарты CALS.
24. Требования к САПР и направления развития с точки зрения CALS. Назначение CAD/CAE/CAM систем.
25. Распределение CAD/CAE/CAM систем по этапам технологической подготовки производства. Уровни и модульность CAD/CAE/CAM систем.
26. Интеграция в CAD/CAE/CAM системах.
27. Новое в КОМПАС – 3D V15. Пользовательский интерфейс. Общие усовершенствования. Трехмерное моделирование. Новое в КОМПАС – 3D V15. Изменения и новое в библиотеках.
28. Библиотеки Компас- Spring, Компас-Gears, Компас-Shaft.
29. Параметрические возможности графических редакторов.
30. Назначение и возможности систем трехмерного твердотельного параметрического моделирования.
31. Порядок построения модели в 3D системе (эскизы, возможные операции, вспомогательные построения, параметрические св-ва).
32. Построить 3-D модель по эскизу.
33. Построить 3-D модель вала используя библиотеку.
34. Построить 3-D модель используя параметризацию.
35. Построить 3-D модель шнека.
36. С 3-D модели получить рабочий чертеж детали.

#### **14. Образовательные технологии**

В процессе обучения активно используются периодические издания по профилю подготовки бакалавров, а также видеофильмы, компьютерные программы.

Чтение лекций по данному курсу осуществляется с применением мультимедийных технологий и в интерактивной форме, проведение практических занятий в компьютерных классах ФГБОУ ВО ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов проводится с использованием библиотечных ресурсов института, ресурсов сети Интернет и локальных сетевых ресурсов института.

#### **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>.
2. Алексеев Г.В. Возможности интерактивного проектирования технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 263 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16896>.
3. Компас 3D V15. Руководство пользователя. – Аскон, 2014.- 2488с. Режим доступа: [http://kompas.ru/source/info\\_materials/kompas\\_v15/KOMPAS-3D\\_Guide.pdf](http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/KOMPAS-3D_Guide.pdf)
4. Азбука КОМПАС 3D V15. -Аскон, 2014.- 492с. Режим доступа: [http://kompas.ru/source/info\\_materials/kompas\\_v15/Tut\\_3D.pdf](http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf)
5. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=605>

6. Основы автоматизированного проектирования : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2013. - 304 с.-Экземпляры всего:2

7. Компьютерные технологии и графика : атлас / П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 276 с. : ил. ; 23 см. - Допущено М-вом образования и науки РФ. - ISBN 978-5-94178-281-9. - Экземпляры всего:1

8. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Электронный ресурс]: учебник/ В.С. Левицкий, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_124.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_124.pdf)

9. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник для студ. вузов/ В.М. Дятярев, В.П. Затыльников. - Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_171.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_171.pdf)

### Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Сайт компании АСКОН <http://www.ascon.ru>

Форум пользователей ПО АСКОН <http://forum.ascon.ru/>

Сайт научно-технического центра АПМ <http://www.apm.ru/rus/>

Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D <http://kompas.ru/>

*Источники ИОС*

<http://techn.sstu.ru>

## 16. Материально-техническое обеспечение

*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стула; рабочее место преподавателя; доска для написания фломастером; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук с подключением к сети с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

*Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

12 компьютеров Celeron 2600 подключенных к Интернет; доска аудиторная для написания фломастером

Автор



С.П.Апостолов

**17. Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 201\_6 года, протокол № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_/Целуйкин В.Н./

Внесенные изменения утверждены на заседании  
УМКН

«\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_ года, протокол № \_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_/ Целуйкин В.Н./