

	<p>Министерство образования и науки РФ</p> <p>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)</p>
	<p>Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации</p>

**НГТУ-ДПП НГТУ-
29/7-25**



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор-проректор по
образовательной деятельности
Е.Г. Ивашкин

«___» _____ 2025 г.

**Дополнительная профессиональная программа повышения
квалификации**

«Основы 3D моделирования в Компас»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института
переподготовки специалистов
С.Б. Сорокин

Нижний Новгород
2025

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Основы 3D моделирования в Компас» сост. Погодин Е.В.: ФГБОУ ВО НГТУ, 2025. - 30 с.

Дополнительная профессиональная программа (программа повышения квалификации) «Основы 3D моделирования в Компас» (далее — Программа) разработана федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (ФГБОУ ВО НГТУ) с учетом требований:

- федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499;

- приказа Минобрнауки России от 29 марта 2019 г. № 178;

- глобальной технологической повестки (прогноз научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года);

- потребностям реального сектора экономики;

- профессиональный стандарт 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 г. № 435н. Уровень квалификации по профессиональному стандарту 5.

К обучению могут быть допущены лица, имеющие среднее профессиональное образование.

Форма обучения: очная.

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ.....	7
4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	13
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛФИИКАЦИИ	13
6. ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ И КЕЙСЫ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	13
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ В ХОДЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	16
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	19
9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	19
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ	20
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1.1 *Цель освоения программы:*

Цель освоения программы состоит в формировании новых профессиональных компетенций, повышении профессионального уровня, обновлении и получении дополнительных теоретических знаний, а также совершенствовании практических навыков слушателей в области проектирования и моделирования с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) «Компас 3D».

Программа включает в себя изучение основ работы в среде «Компас 3D», создание и редактирование 3D-моделей, разработку конструкторской документации, а также применение полученных знаний для решения практических задач в области машиностроения и механооборочного производства.

Цель освоения программы состоит в формировании у обучающихся навыков эффективного использования системы «Компас 3D» для проектирования, моделирования и подготовки технической документации, необходимых для выполнения трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом.

Задачи освоения программы:

- изучить интерфейс и основные функциональные возможности системы «Компас 3D»;
- освоить методы создания и редактирования 3D-моделей деталей и сборок;
- научиться разрабатывать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (Единой системы конструкторской документации);
- сформировать навыки применения системы «Компас 3D» для решения практических задач в области машиностроения и механообработки;
- изучить методы оптимизации процессов проектирования и моделирования с использованием современных технологий САПР.

В соответствии с программой реализуются трудовые функции:

- Разработка и оформление конструкторской документации с использованием системы «Компас 3D»;
- Создание 3D-моделей деталей и сборок в соответствии с техническими требованиями;
- Проведение анализа и оптимизации проектных решений;
- Подготовка и выпуск технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- Применение современных технологий проектирования и моделирования для решения задач механообрабатывающего производства.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Обучение по программе согласно профессиональному стандарту 40.031 предполагает формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для проектирования, моделирования и разработки конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) «Компас 3D».

Выпускники могут занимать следующие профессиональные должности в соответствии с квалификационным справочником:

- Техник-конструктор;
- Инженер-конструктор;
- Специалист по технологиям механообрабатывающего производства;
- Инженер-технолог.

В соответствии с трудовой функцией планируются трудовые действия:

- Разработка и оформление конструкторской документации с использованием системы «Компас 3D»;
- Создание 3D-моделей деталей и сборок в соответствии с техническими требованиями;
- Проведение анализа и оптимизации проектных решений;
- Подготовка и выпуск технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД (Единой системы конструкторской документации);
- Применение современных технологий проектирования и моделирования для решения задач механообрабатывающего производства;
- Проверка корректности разработанных моделей и чертежей;
- Взаимодействие с другими специалистами для согласования проектных решений.

Обучение по программе предполагает освоение соответствующих профессиональных компетенций в процессе изучения программы, с приобретением соответствующих знаний, умений и навыков для формирования соответствующей компетенции(ий) (табл. 1).

Уровень квалификации	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Профессиональный стандарт
5	В. Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий низкой сложности	В/01.5 Технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации (далее - КД) на машиностроительные изделия низкой сложности	40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», № 435н

Слушатель, успешно завершивший обучение по программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: проектирование, моделирование, разработка конструкторской документации, оптимизация процессов механообрабатывающего производства. Для проверки представленных в табл. 1 результатов освоения предусмотрен контроль знаний в виде зачета по итогам обучения.

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов обучения по программе

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по программе			Оценочные средства	
				Промежуточный контроль	Итоговая аттестации
В/01.5 Технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации (далее - КД) на машиностроительные изделия низкой сложности	Знать: основные принципы работы в системе «Компас 3D», требования ЕСКД, методы создания 3D-моделей и чертежей.	Уметь: разрабатывать 3D-модели и конструкторскую документацию.	Владеть: навыками работы в системе «Компас 3D» для проектирования и моделирования.	Вопросы тестов по темам в Odin, Зачет	Итоговый тест и практическое задание.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ

3.1 Распределение трудоёмкости программы по видам работ.

Общая трудоёмкость программы составляет 72 часа, распределение часов по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
Формат изучения программы	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость программы по учебному плану	72
1. Контактная работа:	51
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	49
занятия лекционного типа (Л)	12
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	37
1.2. Внеаудиторная, в том числе	2
контактная работа на итоговом контроле	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	21
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка проекта)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	

3.2 Учебный план программы повышения квалификации «Основы 3D моделирования в Компас»

Содержание программы, структурированное по темам

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Общая трудоемкость (72 часа)	Форма контроля
1.	Раздел 1. Работа в графическом пакете Компас-3D.	10	
2.	Раздел 2. Создание и редактирование элементов чертежа.	20	
3	Раздел 3. Создание трехмерных моделей.	18	
4.	Раздел 4. Сборочные единицы.	8	
5.	Раздел 5. Интеграция 2D и 3D режимов.	6	
6.	Раздел 6. Формирование комплекта рабочей документации.	8	
7.	Итоговая аттестация	2	Итоговая аттестация (зачет)
8.	Итого:	72	

3.3 Содержание программы, структурированное по темам

Таблица 3 – Содержание программы, структурированное по темам

Наименование разделов, тем	Общая трудоемкость	Всего конт. часов		Виды учебной работы (час)			Рекомендации при проведении самостоятельной работы	Наименование используемых методов, форм и технологий при реализации программы	Форма аттестации
				Контактная работа		СРС			
		синхр.	асинхр.	Лекции	Практические занятия				
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ									
Раздел 1. Работа в графическом пакете Компас-3D									
Тема 1.1. Основы интерфейса и настройки	4	3		1	2	1	Изучение литературы	Текстовые документы, презентации, ЭИОС «Odin»	пр. раб. №1, тест
Тема 1.2. Основные инструменты и команды	6	4		1	3	2	Изучение литературы	Презентация по теме Текстовые документы, презентации, ЭИОС «Odin»	пр. раб. №1, тест
Всего по разделу 1	10	7		2	5	3			
Раздел 2 Создание и редактирование элементов чертежа									
Тема 2.1 Создание чертежей	10	8		4	4	2	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №2, тест
Тема 2.2 Редактирование и оформление чертежей	10	8		4	4	2	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №2, тест
Всего по разделу 2	20	16		8	8	4	Изучение литературы	Презентация по теме	
Раздел 3 Создание трехмерных моделей									

Наименование разделов, тем	Общая трудоемкость	Всего конт. часов		Виды учебной работы (час)			Рекомендации при проведении самостоятельной работы	Наименование используемых методов, форм и технологий при реализации программы	Форма аттестации
				Контактная работа		СРС			
		синхр.	асинхр.	Лекции	Практические занятия				
Тема 3.1. Основы 3D-моделирования	8	7		1	6	1	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №3, тест
Тема 3.2. Сложные 3D-модели	10	8		1	7	2	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №3, тест
Всего по разделу 3	18	15		2	13	3			
Раздел 4 Сборочные единицы									
Тема 4.1. Создание сборок	4	2			2	2	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №4, тест
Тема 4.2. Редактирование и анализ сборок	4	2			2	2	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №4, тест
Всего по разделу 4	8	4			4	4	Изучение литературы	Презентация по теме	
Раздел 5 Интеграция 2D и 3D режимов									
Тема 5.1. Создание чертежей из 3D-моделей	3	1			1	2	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №5, тест
Тема 5.2. Редактирование чертежей и моделей	3	1			1	2	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №5, тест
Всего по разделу 5	6	4			4	2			
Раздел 6 Формирование комплекта рабочей документации									
Тема 6.1. Создание комплекта документации	4	1			1	3	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №6, тест

Наименование разделов, тем	Общая трудоемкость	Всего конт. часов		Виды учебной работы (час)			Рекомендации при проведении самостоятельной работы	Наименование используемых методов, форм и технологий при реализации программы	Форма аттестации
				Контактная работа		СРС			
		синхр.	асинхр.	Лекции	Практические занятия				
Тема 6.2. Оформление и проверка документации	4	2			2	2	Изучение литературы	Презентация по теме	пр. раб. №6, тест
Всего по разделу 6	8	3			3	5	Изучение литературы	Презентация по теме	
Итоговая аттестация	2	2			2				
Итоговая аттестация	72	51		12	39	21			Зачет

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Повышение квалификации

«Основы 3D моделирования в Компас»

Категория слушателей: среднее профессиональное образование

Срок обучения: от 2 недель

Форма обучения: очная.

Таблица 4 – Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей, курсов), разделов, тем	Срок освоения / трудоемкость	Контактные часы, в.т.ч. с применением ДОТ			СРС, ч. ДОТ	Формы контроля
			лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		

		Всего, ч.	из них с ДОТ, ч / (%)	Всего, ч	из них с ДОТ, ч	Всего, ч	из них с ДОТ, ч	Всего, ч	из них с ДОТ, ч		
1	Работа в графическом пакете Компас-3D	10	3/30	2				5		3	
2	Создание и редактирование элементов чертежа	20	4/20	8				8		4	
3	Создание трехмерных моделей	18	3/16.6	2				13		3	
4	Сборочные единицы	8	4/50					4		4	
5	Интеграция 2D и 3D режимов	6	2/33.3					4		2	
6	Формирование комплекта рабочей документации	8	5/25					3		5	
7	Итоговая аттестация	2						2			Зачет
	Итого по курсу	72	21/29	12				39		21	

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Неделя	Наименование модуля	ФИО преподавателя
1 нед.	Раздел 1. Работа в графическом пакете Компас-3D.	Е.В. Погодин
1-2 нед.	Раздел 2. Создание и редактирование элементов чертежа.	Е.В. Погодин
3-4 нед.	Раздел 3. Создание трехмерных моделей.	Е.В. Погодин
5 нед	Раздел 4. Сборочные единицы. Раздел 5. Интеграция 2D и 3D режимов.	Е.В. Погодин
6 нед	Раздел 6. Формирование комплекта рабочей документации.	Е.В. Погодин

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛФИИКАЦИИ

Преподавательский состав, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием в области соответствующих разделов программы повышения квалификации и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных разделами данной программы, не менее 5 (пяти) лет (табл. 4).

Таблица 5 – Кадровое обеспечение программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Образование (вуз, год окончания, специальность)	Должность, ученая степень, звание. Стаж работы по тематике программы, лет	Перечень основных научных и учебно-методических публикаций по тематике программы
Профессорско-преподавательский состав программы				
1	Погодин Евгений Владимиров ич	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2009, инженер, специальность – «Оборудование и технология сварочного производства»	старший преподаватель кафедры «Инженерная графика». Стаж работы по тематике программы – 16 лет	1. Индивидуальные задания и примеры выполнения графических задач по инженерной графике (учебное пособие)

6. ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ И КЕЙСЫ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Практические задания

Практическая работа №1. Работа в графическом пакете Компас-3D

Данные: Чертеж простой детали (например, прямоугольник с отверстиями), условия производства (единичное изготовление), серийность выпуска (1 шт.).

Задание:

- На основе выданного чертежа создать 2D-модель детали в программе Компас-3D.
- Настроить интерфейс программы: включить сетку, привязки, настроить единицы измерения.
- Использовать базовые инструменты (линии, окружности, прямоугольники) для построения чертежа.
- Сохранить файл в формате .cdw.

Практическая работа №2. Создание и редактирование элементов чертежа

Данные: Чертеж детали (например, шестеренка), условия производства (мелкосерийное производство), серийность выпуска (50 шт.).

Задание:

- На основе выданного чертежа создать чертеж в Компас-3D.
- Добавить размеры (линейные, радиальные, угловые) и текстовые пояснения.
- Использовать слои для организации чертежа (основные линии, вспомогательные линии, размеры).
- Оформить чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД.
- Сохранить файл в формате .cdw.

Практическая работа №3. Создание трехмерных моделей

Данные: Чертеж детали (например, вал с пазами), условия производства (серийное производство), серийность выпуска (100 шт.).

Задание:

- На основе выданного чертежа создать 3D-модель детали в Компас-3D.
- Использовать инструменты 3D-моделирования (выдавливание, вращение, фаска, скругление).
- Добавить необходимые элементы (пазы, отверстия, фаски).
- Сохранить файл в формате .m3d.

Практическая работа №4. Сборочные единицы

Данные: Чертежи деталей (например, вал и подшипник), условия производства (серийное производство), серийность выпуска (100 шт.).

Задание:

- На основе выданных чертежей создать 3D-модели деталей.
- Собрать детали в сборочную единицу, используя сопряжения (совмещение, параллельность, касание).
- Проверить сборку на пересечения и зазоры.
- Сохранить файл сборки в формате .a3d.

Практическая работа №5. Интеграция 2D и 3D режимов

Данные: 3D-модель детали (например, корпус), условия производства (мелкосерийное производство), серийность выпуска (50 шт.).

Задание:

- На основе 3D-модели создать чертеж с основными видами, разрезами и сечениями.
- Добавить размеры, текстовые пояснения и технические требования.
- Внести изменения в 3D-модель (например, добавить отверстие) и обновить чертеж.
- Сохранить файл чертежа в формате .cdw.

Практическая работа №6. Формирование комплекта рабочей документации

Данные: Чертежи деталей и сборочной единицы, условия производства (серийное производство), серийность выпуска (100 шт.).

Задание:

- На основе выданных чертежей создать комплект рабочей документации.
- Включить в комплект основные виды, разрезы, сечения, спецификации и ведомость.
- Оформить документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.
- Проверить комплект на соответствие стандартам.
- Сохранить файлы в форматах .cdw и .spw.

Итог: Каждая практическая работа направлена на формирование у слушателей конкретных навыков работы в программе "Компас 3D". Задания постепенно усложняются, что позволяет слушателям осваивать программу поэтапно, начиная с базовых операций и заканчивая созданием сложных чертежей, сборок и комплектов документации.

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ В ХОДЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В ходе реализации программы по результатам ее освоения слушатели программы сдают зачет. При сдаче зачета предъявляются критерии оценивания, показанные в табл. 6.

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по программе

Код и наименование компетенции	Критерии оценивания результатов обучения по программе			
	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
Способен работать в графическом пакете Компас-3D	Не освоены базовые навыки работы с интерфейсом программы, не выполнены задания по настройке рабочей среды и созданию простых чертежей	Освоены базовые навыки работы с интерфейсом программы, выполнены простые задания по созданию чертежей с ошибками, исправленными с помощью преподавателя.	Хорошо освоены навыки работы с интерфейсом программы, выполнены задания по созданию чертежей с минимальными ошибками.	Полностью освоены навыки работы с интерфейсом программы, выполнены все задания по созданию чертежей без ошибок.
Способен создавать и редактировать элементы чертежа машиностроительных изделий	Не освоены навыки работы с размерами, текстом и слоями, не выполнены задания по созданию и редактированию чертежей.	Освоены базовые навыки работы с размерами, текстом и слоями, выполнены задания с существенными ошибками, исправленными с помощью преподавателя.	Хорошо освоены навыки работы с размерами, текстом и слоями, выполнены задания с незначительными ошибками.	Полностью освоены навыки работы с размерами, текстом и слоями, выполнены все задания без ошибок.

Способен создавать трехмерные модели машиностроительных изделий	Не освоены навыки создания 3D-моделей, не выполнены задания по созданию простых и сложных моделей.	Освоены базовые навыки создания 3D-моделей, выполнены задания с существенными ошибками, исправленными с помощью преподавателя.	Хорошо освоены навыки создания 3D-моделей, выполнены задания с незначительными ошибками.	Полностью освоены навыки создания 3D-моделей, выполнены все задания без ошибок.
Способен работать со сборочными единицами	Не освоены навыки создания и редактирования сборок, не выполнены задания по созданию и анализу сборок.	Освоены базовые навыки создания и редактирования сборок, выполнены задания с существенными ошибками, исправленными с помощью преподавателя.	Хорошо освоены навыки создания и редактирования сборок, выполнены задания с незначительными ошибками.	Полностью освоены навыки создания и редактирования сборок, выполнены все задания без ошибок.
Способен интегрировать 2D и 3D режимы	Не освоены навыки создания чертежей из 3D-моделей, не выполнены задания по синхронизации изменений.	Освоены базовые навыки создания чертежей из 3D-моделей, выполнены задания с существенными ошибками, исправленными с помощью преподавателя.	Хорошо освоены навыки создания чертежей из 3D-моделей, выполнены задания с незначительными ошибками.	Полностью освоены навыки создания чертежей из 3D-моделей, выполнены все задания без ошибок.

Способен формировать комплект рабочей документации машиностроительных изделий	Не освоены навыки оформления и проверки документации, не выполнены задания по созданию комплекта документации.	Освоены базовые навыки оформления и проверки документации, выполнены задания с существенными ошибками, исправленными с помощью преподавателя.	Хорошо освоены навыки оформления и проверки документации, выполнены задания с незначительными ошибками.	Полностью освоены навыки оформления и проверки документации, выполнены все задания без ошибок.
---	--	---	---	--

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Электронный адрес контактного лица (куратора) – gevorgyan@nntu.ru

Для самостоятельного изучения теоретической части курса, подготовки к практическим занятиям в системе ODIN сформированы все необходимые разделы программы:

1. Герасимов, А.В. Компас-3D. Проектирование в машиностроении / А.В. Герасимов, В.А. Герасимов. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 320 с.
2. Большаков, В.П. Компас-3D V16. Наиболее полное руководство / В.П. Большаков, А.В. Бочков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 480 с.
3. Рыбаков, А.Н. Компас-3D для студентов и инженеров / А.Н. Рыбаков. – СПб.: Лань, 2019. – 256 с.
4. АСКОН. Официальная документация и учебные материалы [Электронный ресурс]. – URL: <https://ascon.ru/> (дата обращения: 10.10.2023).
5. Демидов, В.И. Компас-3D. Проектирование и конструирование / В.И. Демидов. – М.: Инфра-М, 2021. – 304 с

9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

9.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

- Официальный сайт АСКОН (разработчик Компас-3D): URL: <https://ascon.ru/>
Описание: Официальный сайт разработчика программы. Здесь можно скачать пробные версии программы, ознакомиться с документацией, учебными материалами и видеоуроками.
- Библиотека моделей и чертежей GrabCAD: URL: <https://grabcad.com/>
Описание: Платформа для обмена 3D-моделями и чертежами. Полезна для поиска примеров и вдохновения.
- Официальная документация и справочные материалы на сайте АСКОН: URL: <https://ascon.ru/support/docs/>
Описание: Раздел с официальной документацией, руководствами пользователя и справочными материалами по Компас-3D.
- Библиотека НГТУ <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

9.2. Перечень информационных справочных систем

Таблица 7 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по программе, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. В таблице 8 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в систему <https://odin.study/connect>.

Таблица 8 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения лекций, практических занятий и самостоятельной работы слушателей

Наименование специальных* помещений и помещений для проведения занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения практических и др. работ
1) № 1307 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, консультаций, промежуточного контроля и итоговой аттестации, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24	1) Столы, стулья на 50 чел. Аудиторная доска для мела. 2) Проектор, экран, компьютер/ноутбук 3) Возможность проведения самостоятельной работы (20 моноблоков с выходом в интернет);

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ

а. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению программы

Программа реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

При преподавании используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет слушателям проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Контур Толк.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы слушателя, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости слушателей в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме теста и практической работы с учетом текущей успеваемости.

б. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы программы. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются

опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Проводятся индивидуальные и групповые занятия с использованием, современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Контур Толк.

Весь методический материал представлен в среде Odin.

с. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой программе. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной ранее.

Весь методический материал представлен в среде Odin.

11.4. Методические указания по практической части программы

Для решения практических работ могут использоваться специализированные программы (например, Excel). Весь методический материал по практическому курсу представлен в среде Odin.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Для оценки на промежуточном контроле используются вопросы по темам, объединенные в тест:

Тест 1. Работа в графическом пакете Компас-3D

Какой инструмент используется для создания окружности в Компас-3D?

- a) Линия
- b) Окружность
- c) Прямоугольник

Как включить сетку в Компас-3D?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Вид"
- c) Через меню "Правка"

Как сохранить настройки рабочей среды в Компас-3D?

- a) Через меню "Настройки" → "Сохранить как шаблон"
- b) Через меню "Файл" → "Сохранить"
- c) Через меню "Вид" → "Сетка"

Как изменить цвет фона в Компас-3D?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Настройки" → "Цвета"
- c) Через меню "Правка"

Какой формат файла используется для сохранения чертежей в Компас-3D?

- a) .txt

- b) .doc
- c) .cdw

Тест 2. Создание и редактирование элементов чертежа

Как добавить линейный размер к чертежу?

- a) Через инструмент "Размеры" → "Линейный размер"
- b) Через инструмент "Текст"
- c) Через инструмент "Окружность"

Как создать слой в Компас-3D?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Слои" → "Создать слой"
- c) Через меню "Вид"

Как добавить текстовую надпись на чертеж?

- a) Через инструмент "Размеры"
- b) Через инструмент "Текст"
- c) Через инструмент "Окружность"

Как изменить толщину линии на чертеже?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Свойства линии"
- c) Через меню "Вид"

Какой инструмент используется для создания штриховки?

- a) Через инструмент "Штриховка"
- b) Через инструмент "Текст"
- c) Через инструмент "Окружность"

Тест 3. Создание трехмерных моделей

Какой инструмент используется для создания 3D-модели методом выдавливания?

- a) "Выдавливание"
- b) "Вращение"
- c) "Фаска"

Как создать отверстие в 3D-модели?

- a) Через инструмент "Вырез"
- b) Через инструмент "Окружность"
- c) Через инструмент "Текст"

Как добавить фаску к 3D-модели?

- a) Через инструмент "Выдавливание"
- b) Через инструмент "Фаска"
- c) Через инструмент "Вращение"

Какой инструмент используется для создания массива отверстий?

- a) "Массив"
- b) "Фаска"
- c) "Выдавливание"

Как сохранить 3D-модель в формате .m3d?

- a) Через меню "Файл" → "Сохранить как" → .cdw

- b) Через меню "Файл" → "Сохранить как" → .m3d
- c) Через меню "Файл" → "Сохранить как" → .txt

Тест 4. Сборочные единицы

Как добавить компонент в сборку?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Вставка" → "Компонент"
- c) Через меню "Вид"

Какой инструмент используется для соединения компонентов в сборке?

- a) "Сопряжение"
- b) "Выдавливание"
- c) "Фаска"

Как проверить сборку на пересечения?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Анализ" → "Проверка на пересечения"
- c) Через меню "Вид"

Как создать разнесенный вид сборки?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Вид" → "Разнесенный вид"
- c) Через меню "Правка"

Как сохранить сборку в формате .a3d?

- a) Через меню "Файл" → "Сохранить как" → .cdw
- b) Через меню "Файл" → "Сохранить как" → .a3d
- c) Через меню "Файл" → "Сохранить как" → .txt

Тест 5. Интеграция 2D и 3D режимов

Как создать чертеж из 3D-модели?

- a) Через меню "Файл" → "Создать" → "Чертеж"
- b) Через меню "Вставка" → "Чертеж из модели"
- c) Через меню "Вид" → "Чертеж"

Как добавить разрез на чертеже?

- a) Через инструмент "Текст"
- b) Через инструмент "Разрез"
- c) Через инструмент "Окружность"

Как обновить чертеж после изменения 3D-модели?

- a) Через меню "Файл" → "Сохранить"
- b) Через меню "Обновить чертеж"
- c) Через меню "Вид" → "Обновить"

Как добавить размеры на чертеж из 3D-модели?

- a) Через инструмент "Текст"
- b) Через инструмент "Размеры"
- c) Через инструмент "Окружность"

Какой формат используется для сохранения чертежей?

- a) .txt

- b) .doc
- c) .cdw

Тест 6. Формирование комплекта рабочей документации
Как добавить спецификацию к чертежу?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Вставка" → "Спецификация"
- c) Через меню "Вид"

Как оформить титульный лист чертежа?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Вставка" → "Титульный лист"
- c) Через меню "Вид"

Как проверить чертеж на соответствие требованиям ЕСКД?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Анализ" → "Проверка на соответствие ЕСКД"
- c) Через меню "Вид"

Как добавить ведомость к комплекту документации?

- a) Через меню "Файл"
- b) Через меню "Вставка" → "Ведомость"
- c) Через меню "Вид"

Какой формат используется для сохранения спецификации?

- a) .txt
- b) .doc
- c) .spw

Приложение А. Рабочее содержание программы повышения квалификации «Основы 3D моделирования в Компас» Содержание теоретических разделов

Тема 1. Лекция 1. Основы интерфейса и настройки.

Знакомство с интерфейсом программы: панели инструментов, меню, настройки рабочей среды.

Тема 1. Лекция 2. Основные инструменты и команды.

Изучение базовых инструментов: линии, окружности, дуги, прямоугольники, эллипсы.

Тема 2. Лекция 1. Создание чертежей.

Основы создания чертежей: выбор формата листа, настройка рамки и основной надписи.

Тема 2. Лекция 2.

Использование слоев для организации чертежей: создание, редактирование, управление видимостью.

Тема 3. Лекция 1.

Знакомство с инструментами 3D-моделирования: выдавливание, вращение, вырез, фаска, скругление.

Тема 3. Лекция 2.

Использование операций для создания сложных форм: массивы, зеркальное отражение, сечения.

Содержание практических разделов

Тема 1. Практика 1. Основы интерфейса и настройки

Настройка параметров отображения: масштабирование, панорамирование, виды проекций. Работа с системой координат: глобальные и локальные системы координат. Настройка пользовательских параметров: единицы измерения, шаблоны, горячие клавиши.

Тема 1. Практика 2. Основные инструменты и команды.

Работа с командами редактирования: перемещение, копирование, поворот, масштабирование, зеркальное отражение. Использование привязок и сетки для точного построения чертежей. Практические задания на создание простых 2D-чертежей.

Тема 2. Практика 1.

Добавление и редактирование размеров: линейные, угловые, радиальные, диаметральные. Работа с текстом: добавление текстовых элементов, настройка шрифтов, стилей и размеров. Практические задания на создание чертежей с использованием размеров и текста.

Тема 2. Практика 2.

Добавление штриховок, заливок и условных обозначений. Работа с таблицами: создание таблиц, заполнение данных, редактирование. Практические задания на оформление чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Разработка проектной конструкторской документации на машиностроительные изделия низкой сложности.

Тема 3. Практика 1.

Создание простых 3D-моделей: призмы, цилиндры, конусы, сферы. Работа с эскизами: создание и редактирование эскизов для 3D-моделей. Практические задания на создание простых 3D-деталей.

Тема 3. Практика 2.

Основы работы со сборками: добавление компонентов, настройка взаимного расположения. Работа с поверхностями: создание и редактирование поверхностных моделей. Практические задания на создание сложных 3D-деталей с использованием различных операций.

Тема 4. Практика 1.

Использование сопряжений: совмещение, параллельность, перпендикулярность, касание. Работа с библиотекой стандартных элементов: болты, гайки, шайбы, подшипники. Организация информации в базах данных САРР-систем, РДМ-систем, МДМ-систем. Практические задания на создание простых сборок

Тема 4. Практика 2.

Редактирование сборок: изменение компонентов, обновление связей. Анализ сборок: проверка на пересечения, измерение зазоров и расстояний. Создание разнесенных видов сборок для наглядного представления. Практические задания на редактирование и анализ сборок.

Тема 5. Практика 1.

Автоматическое создание чертежей из 3D-моделей: виды, разрезы, сечения. Настройка параметров чертежей: масштаб, линии, штриховки. Практические задания на создание чертежей из 3D-моделей.

Тема 5. Практика 2.

Внесение изменений в 3D-модели и их отражение на чертежах. Синхронизация изменений между 2D и 3D режимами. Практические задания на редактирование чертежей и моделей.

Тема 6. Практика 1.

Формирование комплекта чертежей: основные виды, разрезы, сечения, спецификации. Работа со спецификациями: создание, редактирование, заполнение. Практические задания на создание комплекта документации для простого изделия.

Тема 6. Практика 2.

Проверка документации на соответствие требованиям ЕСКД. Оформление титульных листов, ведомостей и других документов. Разработка технологических процессов изготовления опытных (головных) образцов машиностроительных изделий низкой сложности, машиностроительных изделий низкой сложности единичного производства (опытных образцов машиностроительных изделий низкой сложности). Практические задания на оформление и проверку комплекта документации.

Формат проведения итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей. К итоговой аттестации по программе допускаются слушатели, полностью выполнившие учебный план, не имеющие академической задолженности. Итоговая аттестация проводится в виде **защиты практической работы.**

Итоговая практическая работа: Разработка конструкторской документации и 3D-модели изделия.

Цель: Продемонстрировать навыки работы в программе Компас-3D, включая создание чертежей, 3D-моделей, сборок и оформление документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

После успешного завершения обучения по программе «Компас 3D» слушателю выдается удостоверение о повышении квалификации.

Обучающемуся, не прошедшему итоговой аттестации или получившему на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также Обучающемуся, освоившему часть образовательной программы выдается справка об обучении или о периоде обучения.