

*Приложение 2.21 к ОПОП-П по специальности
15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
гидравлического и пневматического оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПц.16 Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения
общепрофессионального цикла
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и
пневматического оборудования (по отраслям)

Квалификация: техник-механик

Форма обучения
очная на базе среднего общего образования

Рабочая программа учебной дисциплины ОПц.16 «Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и пневматического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «30» ноября 2023г. № 908.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик (и):

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Дмитрий Борисович Зуев

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Технологии машиностроения и
автоматизации»

Председатель Коровченко О.В.

Протокол № 5.1 от «11» февраля 2026г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «18» февраля 2026г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	695
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	695
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	695
1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части	696
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	697
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины.....	697
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	698
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий	700
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	701
3.1 Материально-техническое обеспечение	701
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	701
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	702
4.1 Текущий контроль	702
4.2 Промежуточная аттестация	702
Приложение 1	705
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	705

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.16 «Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и пневматического оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование системных знаний и практических навыков в области применения передовых цифровых технологий и систем автоматизированного проектирования (САПР) для решения инженерных задач на предприятиях машиностроения.

Дисциплина «Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения» включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 2.5 Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 3.2 Оформлять техническую документацию на гидравлические и пневматические приводы, устройства и системы по заданным условиям

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППСЗ.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс и наименование ОК, ПК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 2.5 Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем;	Уд1_ОП.16 Автоматизировать выполнение производственных заданий в соответствии с нормативной документацией	Зд1_ОП.16 Основы автоматизации производственных процессов и процессов контроля качества продукции
ПК 3.2 Оформлять техническую документацию на гидравлические и пневматические приводы, устройства и системы по заданным условиям	Уд2_ОП.16 Применять методы ведения работниками технической документации	Зд2_ОП.16 Виды технической документации
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;	Зо 02.01 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
	Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	Зо 02.02 современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

	проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;	в том числе с использованием цифровых средств;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;	Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
	Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);	Зо 09.02 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
–	Зд1; Зд2	Тема 1.1 Основы цифрового производства в машиностроении	8	Понимание современных концепций цифровизации машиностроительных производств
–	Зд1; Уд1; Зд2; Уд2	Тема 1.2 Твердотельное моделирование и сборки	10	Понимание интерфейса и основных инструментов КОМПАС-3D для создания 3D-моделей деталей и сборочных единиц средней сложности
–	Зд1; Уд1; Зд2; Уд2	Тема 1.3 Оформление конструкторской документации в КОМПАС-3D	10	Понимание правил разработки и оформления полного пакета конструкторской документации (чертежи, спецификации) в соответствии с требованиями ЕСКД
Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части			28	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
теоретические занятия (лекции, уроки)	6	0
практические занятия	22	22
лабораторные занятия	не предусмотрено	
курсовая работа (проект)	не предусмотрено	
самостоятельная работа	не предусмотрено	
промежуточная аттестация	не предусмотрено	
Форма промежуточной аттестации – комплексный зачет с оценкой		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ИДК ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 1 Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения				
Тема 1.1 Основы цифрового производства в машиностроении	Содержание	2/0		
	1. Понятие сквозных цифровых технологий в машиностроении. Киберфизические системы. Концепция «Индустрия 4.0» и ее ключевые элементы: Интернет вещей (IIoT), большие данные (Big Data), искусственный интеллект и цифровые двойники. Понятие жизненного цикла изделия. Роль и место CAD/CAM/CAE/PDM/PLM-систем на предприятии. Стратегия PLM как основа цифрового производства. Управление инженерными данными (PDM)	2/0	ПК 2.5 ОК 02 ОК 09	Зд 1; Зд2; Зо 02.01; Зо 02.02; Зо 09.01; Зо 09.02
Тема 1.2 Твёрдотельное моделирование и сборки	Содержание	10/8		
	1. Создание и редактирование твердотельных моделей. Основы параметрического твердотельного моделирования. Обзор основных формообразующих операций: операции выдавливания, вращения, кинематические. Создание и редактирование эскизов. Разработка сборочных единиц. Сопряжения в сборках: типы сопряжений, их наложение и редактирование. Анализ сборок на коллизии.	2/0	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	Зд 1; Зд2; Зо 02.01; Зо 02.02; Зо 09.01; Зо 09.02
	В том числе практических/лабораторных занятий	8/8		
	Практическое занятие №1. Построение модели детали "Вал" с помощью операций вращения и выдавливания	2/2	ПК 2.5 ОК 02 ОК 09	Уд 1 Уо02.01; Уо02.02; Уо09.01; Уо09.02
	Практическое занятие №2. Построение модели детали "Вал-шестерня" с использованием программного модуля приложения "Механика"	2/2	ПК 2.5 ОК 02 ОК 09	Уд 1 Уо02.01; Уо02.02; Уо09.01; Уо09.02
	Практическое занятие №3. Построение модели детали "Зубчатое колесо" с использованием программного модуля приложения "Механика"	2/2	ПК 2.5 ОК 02 ОК 09	Уд 1 Уо02.01; Уо02.02; Уо09.01; Уо09.02
	Практическое занятие №4. Создание сборки "Вал тихоходный"	2/2	ПК 2.5	Уд 1

			ОК 02 ОК 09	Уо02.01; Уо02.02; Уо09.01; Уо09.02
Тема 1.3 Оформление конструкторской документации в КОМПАС-3D	Содержание	16/14		
	Создание ассоциативного чертежа по 3D-модели: Генерация видов (главный вид, разрезы, сечения), простановка размеров и предельных отклонений, заполнение основной надписи в соответствии с ЕСКД. Оформление сборочного чертежа. Разработка спецификации в среде КОМПАС-3D: Создание спецификации на сборочную единицу. Формирование разделов: «Документация», «Сборочные единицы», «Детали». Редактирование и управление позициями.	2/0	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	Зд 1; Зд2; Зо 02.01; Зо 02.02; Зо 09.01; Зо 09.02
	В том числе практических/лабораторных занятий	14/14		
	Практическое занятие №5. Создание ассоциативного чертежа "Вал тихоходный" по 3D-модели	4/4	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	Уд 1; Уд2; Уо02.01; Уо02.02; Уо09.01; Уо09.02
	Практическое занятие №6. Создание ассоциативного чертежа "Вал-шестерня" по 3D-модели	4/4	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	Уд 1; Уд2; Уо02.01; Уо02.02; Уо09.01; Уо09.02
	Практическое занятие №7. Создание ассоциативного чертежа "Зубчатое колесо" по 3D-модели	4/4	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	Уд 1; Уд2; Уо02.01; Уо02.02; Уо09.01; Уо09.02
	Практическое занятие №8. Разработка спецификаций в среде КОМПАС-3D	2/2	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	Уд 1; Уд2; Уо02.01; Уо02.02; Уо09.01; Уо09.02
Промежуточная аттестация				
ВСЕГО		28/22		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Раздел 1 Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения		
Практические занятия		
Практическое занятие №1 Построение модели детали "Вал" с помощью операций вращения и выдавливания	Формирование умений работы с операциями вращения и выдавливания	Компьютер. КОМПАС-3D
Практическое занятие №2 Построение модели детали "Вал-шестерня" с использованием программного модуля приложения "Механика"	Формирование умений работы с Приложением Механика	Компьютер. КОМПАС-3D
Практическое занятие №3 Построение модели детали "Зубчатое колесо" с использованием программного модуля приложения "Механика"	Формирование умений работы с Приложением Механика	Компьютер. КОМПАС-3D
Практическое занятие №4. Создание сборки "Вал тихоходный"	Формирование умений работы с сопряжениями (соосность, совпадение)	Компьютер. КОМПАС-3D
Практическое занятие №5. Создание ассоциативного чертежа "Вал тихоходный" по 3D-модели	Формирование умений генерации видов (главный вид, разрезы, сечения), простановка размеров и предельных отклонений, заполнение основной надписи в соответствии с ЕСКД.	Компьютер. КОМПАС-3D
Практическое занятие №6 Создание ассоциативного чертежа "Вал-шестерня" по 3D-модели	Формирование умений генерации видов (главный вид, разрезы, сечения), простановка размеров и предельных отклонений, заполнение основной надписи в соответствии с ЕСКД.	Компьютер. КОМПАС-3D
Практическое занятие №7 Создание ассоциативного чертежа "Зубчатое колесо" по 3D-модели	Формирование умений генерации видов (главный вид, разрезы, сечения), простановка размеров и предельных отклонений, заполнение основной надписи в соответствии с ЕСКД.	Компьютер. КОМПАС-3D
Практическое занятие №8. Разработка спецификаций в среде КОМПАС-3D	Формирование умений создания спецификаций на сборочную единицу, разделов: «Документация», «Сборочные единицы», «Детали», редактирования и управления позициями.	Компьютер. КОМПАС-3D

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности, оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Лаборатория инженерной графики, оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Чистов, Д. В. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. - Москва: Юрайт, 2024. - 293 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/proektirovanie-informacionnyh-sistem-538370#page/1> (дата обращения: 19.03.2026).- ISBN 978-5-534-16217-2.

2. Шитов, В. Н. Компьютерная графика: Компас-3D v22: учебное пособие для СПО. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 159 с. Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=469129> (дата обращения: 19.03.2026).- ISBN 978-5-16-020516-8.

Дополнительные источники:

1. Осокин, А. Н. Теория информации: учебное пособие для СПО / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. - Москва : Юрайт, 2023. - 208 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/teoriya-informacii-542695#page/1> (дата обращения: 19.03.2026).- ISBN 978-5-534-17296-6.

2. Ваниев, Э. Р., Джемилов, Э. Ш., Алиев, А. И. и др. Компьютерные технологии в машиностроении. Система КОМПАС-3D : учебно-методическое пособие. — Симферополь: ИП Хотеева Л. В., 2024. — 224 с. — Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5114452/> (дата обращения: 19.03.2026). - ISBN 978-5-6051346-8-8.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	РАЗДЕЛ 1 Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения Тема 1.1. Основы цифрового производства в машиностроении	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	(тест)	См. ниже
2	РАЗДЕЛ 1 Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения Тема 1.2 Твердотельное моделирование и сборки	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	(тест, практическое задание)	См. ниже
3	РАЗДЕЛ 1 Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения Тема 1.3 Оформление конструкторской документации в КОМПАС-3D	ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	(тест, практическое задание)	См. ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине ОП.16 «Цифровые технологии на предприятиях отрасли машиностроения» - зачет с оценкой.

Комплект зачетных материалов состоит из четырех вариантов по 14 заданий в каждом.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	Практическое задание 1. Постройте модель детали "Втулка". 2. Постройте модель детали "Мазеудерживающее кольцо". 3. Постройте чертеж детали "Вал". 4. Постройте чертеж детали "Крышка подшипника".
ПК 2.5 ПК 3.2 ОК 02 ОК 09	Тест проводится в письменной форме после изучения курса «Информационные технологии в профессиональной деятельности» по вопросам и практическому заданию: 1. Выберите правильный ответ. Какая система координат по умолчанию используется в САПР КОМПАС-3D? а) Полярная система координат. б) Левая декартова система координат. в) Правая декартова система координат. г) Каркасная система координат. д) Сферическая система координат. 2. Выберите правильный ответ Какое расширение имеет файл чертежа, созданного в КОМПАС-3D? а) .cdw б) .a3d в) .m3d г) .frw д) .dwg 3. Выберите правильный ответ Какой тип документа в КОМПАС-3D предназначен для создания трехмерных твердотельных моделей? а) Чертеж. б) Фрагмент. в) Деталь. г) Спецификация. д) Текстовый документ 4. Выберите правильный ответ С какой операции традиционно начинается построение трехмерного объекта в КОМПАС-3D? а) Команда «Построить 3D объект». б) Создание эскиза в выбранной плоскости. в) Команда «Элемент выдавливания». г) Создание трехмерного контура в пространстве модели. д) Выбор материала детали 5. Выберите два правильных ответа Какие операции относятся к базовым формообразующим операциям в КОМПАС-3D? а) Выдавливание. б) Пересечение. в) Вращение. г) Симметрия. д) Кинематическая операция 6. Выберите правильный ответ Как называется линия, используемая в КОМПАС-3D для обозначения видимых контуров детали на чертеже? а) Осевая линия.

	b) Основная линия. c) Штриховая линия. d) Вспомогательная линия. e) Тонкая линия 7. Выберите правильный ответ Какой из следующих типов геометрических объектов НЕ может быть использован для выполнения операции «Элемент выдавливания»? a) Замкнутый контур в эскизе. b) Несколько вложенных замкнутых контуров в одном эскизе. c) Незамкнутый контур. (Правильный ответ) d) Контур с самопересечениями. e) Контур с наложением линий 8. Выберите правильный ответ В КОМПАС-3D для точного построения объектов используются следующие типы привязок: a) Глобальные и локальные привязки. b) Системные и внесистемные привязки. c) Сетевые и локальные привязки. d) Первичные и вторичные привязки. e) Абсолютные и относительные привязки 9. Выберите правильный ответ Какая команда позволяет равномерно расположить несколько одинаковых элементов по окружности? a) Меню Правка → Копия → По прямоугольной сетке. b) Меню Вставка → Массив → По окружности. c) Меню Редактор → Копия → По окружности. (Правильный ответ) d) Меню Сервис → Копирование → Циклический массив. e) Панель инструментов → Размножить → Вращение
--	--

Критерии оценки зачета с оценкой

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора)	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Интерактивные методы- работа в микрогруппах (А.И. Донцов)	1. Формирование и развитие общих компетенций: ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам; ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной направленности; 2. Организация взаимопомощи	повышение сплочённости коллектива, мотивации к обучению.	В целях повышения усвоения материала, работа в микрогруппах проводится на следующих этапах выполнения практических работ по дисциплине: 1. После объяснения преподавателем материала, с проработкой алгоритма решения заданий для выявления сложных к восприятию и недостаточно усвоенных этапов в пройденном материале студенты выполняют задания в микрогруппах под контролем преподавателя; 2. Для ликвидации пробелов в знаниях, перед выполнением индивидуальных заданий, проработка в микрогруппах типового задания; 3. Выполнение заданий при измененных условиях (микрогруппы продумывают задание и выполняют проверку выполненной работы своих одноклассников); 4. Защита выполненных заданий микрогруппами.
2	Информационно-коммуникационные технологии- электронное обучение (М.А. Мкртчян)	Целью применение электронного обучения по средствам образовательного портала университета является: 1. Формирование и закрепление умений по дисциплине при выполнении расчетно-графических работ обучающимися; 2. Восполнение и расширение знаний по пройденным темам; 3. Формирования навыка самообразования; 4. повышение уровня цифровых компетенций	Повышение качественной успеваемости студентов	При использовании образовательного портала студенты получают: 1. Задания для самостоятельного выполнения расчетно-графических работ; 2. Возможность работы с материалами преподавателя на разработанном курсе Образовательного портала; 3. Связь с преподавателем во внеучебное время – дистанционно.