

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Факультет инновационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

Е.В. Луков

(подпись)

25 » августа 2025

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих

«Чертежник – конструктор»

Код профессии (при наличии) и наименование профессии: 27534 Чертежник-конструктор
(по приказу от 14.07.2023 №534)

Квалификационный разряд, класс, категория: -
(при наличии)

Трудоемкость: 220 часа

Форма обучения: очная

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебного управления

Декан факультета инновационных технологий

М.А. Игнатьева

С.В. Шидловский

Томск 2025

Основная программа профессионального обучения разработана в соответствии с требованиями единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих и федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии **151901.01 Чертежник-конструктор** по профессии рабочего **Чертежник-конструктор**.

Организация-разработчик: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Разработчики:

Вехтер Евгения Викторовна, доцент кафедры управления качеством ФИТ ТГУ;
Маликов Александр Викторович, старший преподаватель кафедры управление качеством ФИТ ТГУ.

Руководитель программы: Вехтер Евгения Викторовна, доцент кафедры управления качеством ФИТ ТГУ.

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

основной программы профессионального обучения

«Чертежник-конструктор»

№ п/п	Наименование модулей / разделов / тем	Общая трудоём кость, ч	Контактные часы				СРС, ч	Формы контроля
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	аттестация		
I	Инженерная графика	144	32	32			80	Экзамен
1	Раздел 1. Основы начертательной геометрии (техническая графика)	72	16	16			40	
1.1	Введение. Точка, прямая, плоскость. Метод проецирования. Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Прямая. Задание и изображение на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций.	10	2	2			6	
1.2	Методы проецирования. Взаимное положение двух прямых. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Способ перемены плоскостей проекций.	20	6	4			10	Задание 1
1.3	Поверхности. Определение, задание и изображение на чертеже. Классификация. Понятие об определителе и очерке поверхности. Точки и линии на поверхности.	24	6	6			12	Задание 2

	Гранные поверхности, поверхности вращения. Винтовые поверхности. Взаимное пересечение поверхностей.							
1.4	Аксонометрия. Теории аксонометрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции. Сечение геометрических тел плоскостями	18	2	4			12	
2	Раздел 2. Машиностроительное черчение	72	16	16			40	
2.1	Элементы технического черчения (выполнение чертежей изделий). Изображения – виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Основные правила нанесения размеров на чертежах.	18	6	2			10	Задание 3
2.2	Резьбы. Резьбовые изделия. Соединения резьбовые и неразъемные.	26	6	6			14	Задание 4
2.3	Чтение и детализация чертежей общего вида. Знакомство с конструкторской документацией. Выполнение чертежей и деталей из заданного чертежа общего вида.	28	4	8			16	
II	Инженерное проектирование¹	72			28		44	Зачет
3.1	Введение в компьютерную графику. Начальные сведения о САПР КОМПАС-3D	10	-		4		6	

¹ Соответствует дисциплине «Технологии проектирования БАС» учебного плана базового высшего образования ОПОП «Технологии проектирования и управления БАС», дисциплине «Инженерная графика» (лабораторные занятия) учебного плана базового высшего образования ОПОП «Управления инновациями в наукоемких технологиях» и ОПОП бакалавриата «Управление качеством в производственно-технологических системах»

3.2	Выполнение чертежей 2D в САПР КОМПАС-ГРАФИК	10	-		4		6	Задание 5
3.3	Трехмерное моделирование в САПР КОМПАС-3D	12	-		6		6	Задание 6
3.4	Сборка в САПР КОМПАС-3D	8	-		4		4	
3.5	Проектная конструкторская документация в соответствии со стандартами ЕСКД в САПР КОМПАС-3D	8			4		4	
3.6	Выполнение индивидуального проекта в САПР КОМПАС-3D с выходом на физическую модель изделия	24			6		18	Индивидуальный проект
Итоговая аттестация		4	—	-		2	2	Квалификационный экзамен
Итого		220	32	32	28	2	126	

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХАРАКТЕРИСТИКА основной программы профессионального обучения «Чертежник-конструктор»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативно-правовая база

Настоящая программа разработана в соответствии с:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ от 26 августа 2020 года № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 14 июля 2023 г. № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 151901.01 Чертежник-конструктор утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 825, зарегистрирован в Минюсте России 20 августа 2013 г. N 29618 (с изменениями на 9 апреля 2015 г., 13 июля 2021 г., 3 июля 2024 г.);
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих;
- локальные нормативные акты ТГУ

1.2. Цель реализации программы

Целью реализации программы является формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии рабочего «Чертежник-конструктор» в соответствии с единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих и федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 151901.01 Чертежник-конструктор (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 825, зарегистрирован в Минюсте России 20 августа 2013 г. N 29618 (с изменениями на 9 апреля 2015 г., 13 июля 2021 г., 3 июля 2024 г.), с присвоением рабочей профессии «Чертежник-конструктор».

1.3. Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Профессиональные компетенции ППО	Практический опыт	Умения	Знания
Разработка конструкторской документации (требуемого уровня проработки), в том числе с использованием программы САПР, с выходом на создание физической модели (или макета) изделия	ПК 1.1. Выполнять и читать проектно - конструкторскую документацию, основываясь на знании методов и приемов проекционного черчения и правилах ЕСКД	- Сбор и анализ исходных данных для проектирования продукции и (или) ее элементов; - Выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры; - Вычерчивать сборочные чертежи и выполнять их детализовку в соответствии с требованием ЕСКД; - Оформлять чертежи и спецификации в соответствии с требованием ЕСКД.	- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности; - выполнять графические изображения технологического оборудования в ручной графике; - читать чертежи и схемы; - выполнять чертежи технических деталей в ручной графике; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией.	- законы, методы, приемы проекционного черчения; правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации; - правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; - требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСКД) к оформлению и составлению чертежей.
	ПК 1.2. Осуществлять разработку чертежей и проектно - конструкторской документации с использованием программы САПР КОМПАС 3D, с выходом на физическую модель	- Разработка конструкторской документации (требуемого уровня проработки) в программах САПР; - Создание компьютерных моделей продукции (изделия) с помощью специальных программ моделирования; - Выполнение отдельных работ при создании макета или физической модели продукции, в том числе с использованием	- выполнять чертежи в формате 2D для создания 3D-модели в программном продукте КОМПАС-3D; - применять средства инженерной и компьютерной графики; - выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств; - оформлять проектную	- правила выполнения чертежей в формате 2D КОМПАС – График (составная часть КОМПАС 3D); - основные приемы 3D-моделирования в программном продукте КОМПАС-3D; - основные приемы работы с чертежом на персональном компьютере в программном продукте КОМПАС-3D.

		аддитивных технологий под руководством специалиста более высокого уровня квалификации.	конструкторскую документацию в САПР КОМПАС 3D; - применять и использовать основные функциональные возможности современных графических систем; - моделировать в рамках графических систем.	
--	--	---	---	--

При реализации настоящей программы в рамках конкретной ОПОП ВО соответствие компетенций устанавливается приложением 1.

1.4. Требования к поступающим, категория слушателей: к освоению данной образовательной программы допускаются лица, имеющие среднее общее, среднее профессиональное или высшее образование.

1.5. Трудоемкость обучения: 220 часов, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя и время, отводимое на контроль качества освоения программы.

1.6. Форма обучения: очная, в соответствии с календарным графиком основной образовательной программы высшего образования.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование кабинета (мастерской, лаборатории и т.д.)	Вид занятий	Материально-техническое оснащение (наименование оборудования, программного обеспечения)
Учебная аудитория	Практические и лекционные занятия	Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор, экран, маркерная доска
НОЦ "Центр молодежного инновационного творчества "Интеллект"	Лабораторные занятия	Компьютер обучающего с Монитором (10 шт) Программное обеспечение САПР КОМПАС-3D (учебная версия) 3D – принтер, лазерный станок с ЧПУ

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится по результатам освоения учебного плана в формате выполнения практических заданий по наиболее важным, с точки зрения практических навыков, темам. Формы и процедуры промежуточной аттестации по каждой теме доводятся до сведения обучающихся перед началом учебного процесса. Для допуска к итоговой аттестации (квалификационному экзамену) слушателю необходимо получить экзамен и/или зачет по модулям программы в соответствии с учебно-тематическим планом данной программы. Каждому слушателю для допуска к итоговой аттестации необходимо выполнить 5 практических заданий.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация результатов подготовки обучающихся осуществляется экзаменационной комиссией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения по профессии «Чертежник-конструктор». Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу в виде выполнения проекта и проверку теоретических знаний в виде письменного экзамена по билетам в пределах квалификационных требований.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, по результатам освоения программы профессионального обучения выдается свидетельство по профессии/должности служащего «Чертежник-конструктор».

Примеры вопросов теоретической части квалификационного экзамена

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Вопросы (пример)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1. Выполнять и читать проектно - конструкторскую документацию, основываясь на знании методов и приемов проекционного черчения и правилах ЕСКД	Перечислить правила выполнения на чертеже выносных и размерных линий	Умение применять правила при выполнении чертежей
	Как рекомендуется наносить на чертеже повторяющиеся размеры радиусов, скруглений, сгибов.	Умение применять при выполнении чертежей
	Построить три проекции указанной в билете фигуры с вырезом	Умение применять методы проецирования.
	По двум проекциям построить третью, выполнить рациональные разрезы и нанести размеры.	Умение применять правила выполнения проекционных изображений и правила нанесения размеров.

Теоретическая часть квалификационного экзамена предполагает ответы на 2 теоретических вопроса и выполнение 2 задач, проверяющие умение использовать теоретические знания. Успешным считается результат 55% и более правильных ответов. Таким образом, максимально возможное количество баллов за прохождение экзамена составляет 20 баллов, минимально допустимое – 11 баллов.

В случае неудовлетворительного результата при прохождении экзамена слушатель не допускается к выполнению практической части экзамена.

Критерии оценки теоретической части экзамена:

- Полнота ответов на теоретические вопросы (3 балла);
- Полнота ответа при решении задачи (7 баллов).

На теоретическую часть квалификационного экзамена дается две попытки. В случае, если слушатель не справился с выполнением теоретической части квалификационного экзамена, допускается его пересдача в резервный день аттестации.

Примеры заданий практической части квалификационного экзамена

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Задания	Основные показатели оценки результата
ПК 1.2. Осуществлять разработку чертежей с использованием программы САПР КОМПАС 3D, с выходом на физическую модель	Выполнить моделирование необходимых технических элементов изделия (в соответствии с тематикой проекта), разработать проектно - конструкторскую документацию, с выходом на макет или физическую модель	- Разработанные трехмерные модели. - Разработанная проектно-конструкторская документация. - Выполнен макет или физическая модель технического изделия, в соответствии с заданием.

Практическая часть квалификационного экзамена предполагает выполнение индивидуального или группового проекта по самостоятельно выбранной тематике. В процессе выполнения задания слушатель должен проанализировать исходное задание, разработать трехмерные модели разрабатываемого технического объекта, выполнить рабочие чертежи деталей, сборочной единицы и спецификацию. По разработанному пакету конструкторских документов выполнить макет или физическую модель объекта.

Распределение баллов осуществляется следующим образом:

- трехмерные модели деталей (2 балла);
- рабочие чертежи деталей (4 балла);
- сборочный чертеж и спецификация (5 балла);
- макет или физическая модель объекта (6 балла);
- защита проекта (3 балла).

Таким образом, максимально возможное количество баллов за прохождение практической части квалификационного экзамена составляет 20 баллов.

Критерии оценки практической части экзамена:

0–10 баллов – оценка «не зачтено»;

11-20 баллов – оценка «зачтено».

Итоговое количество баллов, набранное за выполнение практической части, идет в суммарный зачет для выставления итоговой оценки за квалификационный экзамен.

На защиту практической части квалификационного экзамена дается две попытки. Выполнение практической части происходит синхронно по средствам защиты проекта. В случае, если слушатель не справился с выполнением практической части квалификационного экзамена, допускается его пересдача в резервный день аттестации.

Максимальное количество баллов за теоретическую и практическую части итогового квалификационного экзамена – 40 баллов.

Итоговая оценка

По результатам квалификационного экзамена выставляется оценка по пятибалльной шкале и присваивается квалификация. На основании баллов, полученных за теоретическую часть квалификационного экзамена и практическую часть квалификационного экзамена слушателю выставляется итоговая оценка по следующим критериям:

«Отлично» – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 35-40 баллов.

«Хорошо» – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 29-34 баллов.

«Удовлетворительно» – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 23-28 баллов.

«Неудовлетворительно» – выставляется, если количество баллов составляет менее 22 баллов (программа не освоена слушателем).

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Инженерная графика

Рабочая программа Инженерная графика является частью основной программы профессионального обучения «Чертежник - конструктор» по профессии рабочего «Чертежник-конструктор» и определяет результаты, содержание и условия обучения, обеспечивающие освоение вида деятельности (ВД): разработка проектной конструкторской документации (требуемого уровня проработки) с использованием программ САПР, с выходом на создание физической модели изделия.

Результатом освоения программы теоретической подготовки является овладение обучающимися видом деятельности: разработка конструкторской документации (требуемого уровня проработки) в соответствии с единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих и федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 151901.01 Чертежник-конструктор утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 825, зарегистрирован в Минюсте России 20 августа 2013 г. N 29618 (с изменениями на 9 апреля 2015 г., 13 июля 2021 г., 3 июля 2024 г.), с присвоением рабочей профессии «Чертежник-конструктор».

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1. Выполнять и читать проектно - конструкторскую документацию, основываясь на знании методов и приемов проекционного черчения и правилах ЕСКД	Знать: – законы, методы, приемы проекционного черчения; – правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации; – правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; – требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей. Уметь: – выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности; – выполнять графические изображения технологического оборудования в ручной графике; – читать чертежи и схемы; – выполнять чертежи технических деталей в ручной графике; – оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией. Практический опыт: - Сбор и анализ исходных данных для проектирования продукции и (или) ее элементов; - Выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры; - Вычерчивать сборочные чертежи и выполнять их детализовку в соответствии с требованием ЕСКД; - Оформлять чертежи и спецификации в соответствии с требованием ЕСКД.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий, с указанием формата работы (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Раздел 1. Основы начертательной геометрии (техническая графика) (72 ч)			
Тема 1.1 Введение. Точка, прямая, плоскость. Метод проецирования. Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Прямая. Задание и изображение на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. (10 ч)	Введение. Основы и методы (2ч)	Введение в программу. Обзор методов проецирования (2 ч)	Изучение литературы по теме, просмотр лекций, презентаций (6 ч)
Тема 1.2 Методы проецирования (20 ч)	Методы проецирования. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Способ перемены плоскостей проекций (6ч)	Методы проецирования. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Способ перемены плоскостей проекций (4ч)	Изучение литературы по теме, просмотр лекций, презентаций. Выполнение практического задания №1 «Шрифты» (10 ч)
Тема 1.3 Поверхности. Определение, задание и изображение на чертеже. Классификация. Понятие об определителе и очерке поверхности. Точки и линии на поверхности. Гранные поверхности, поверхности вращения. Винтовые поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. (24 ч)	Поверхности. Определение, задание и изображение на чертеже. Классификация. Понятие об определителе и очерке поверхности. (6 ч)	Точки и линии на поверхности. Гранные поверхности, поверхности вращения. Винтовые поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. (6 ч)	Изучение литературы по теме, просмотр лекций, презентаций. Выполнение практического задания №2 «Поверхности и сечения» (12 ч)
Тема 1.4 Аксонометрия. Теории аксонометрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции. Сечение	Аксонометрия. Теории аксонометрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонометрические проекции. (2 ч)	Стандартные аксонометрические проекции. Сечение геометрических тел плоскостями (4 ч)	Выполнение практического задания №2 «Поверхности и сечения» (12 ч)

геометрических тел плоскостями (18 ч)			
Раздел 2. Машиностроительное черчение (62 ч)			
Тема 2.1 Элементы технического черчения (выполнение чертежей изделий). Изображения – виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Основные правила нанесения размеров на чертежах. (18 ч)	Элементы технического черчения (выполнение чертежей изделий) (6ч)	Изображения – виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Основные правила нанесения размеров на чертежах (2 ч)	Изучение литературы по теме, просмотр лекций, презентаций. Выполнение практического задания №3 «Изображения» (10 ч.)
Тема 2.2 Резьбы. Резьбовые изделия. Соединения разъемные и неразъемные. (26 ч)	Понятие резьб. Классификация резьбы. (6ч)	Соединения разъемные и неразъемные (6 ч)	Изучение литературы по теме, просмотр лекций, презентаций Выполнение практического задания №4. «Соединения разъемные и неразъемные» (14 ч.)
Тема 2.3 Чтение и деталирование чертежей общего вида. Знакомство с конструкторской документацией. Выполнение чертежей и деталей из заданного чертежа общего вида. (28 ч)	Чтение и деталирование чертежей общего вида (4 ч)	Выполнение эскиза детали и чертежей (8 ч)	Изучение литературы по теме. (16 ч.)

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (организационно-педагогические)

Материально-технические условия реализации программы:

Обучение по программе реализовано в очном формате, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде. Материал для самостоятельного изучения представляется в виде текстовых материалов, презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

Методические рекомендации и пособия по изучению курса

Программа реализуется в формате очного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде LMS Moodle. Обучение в очной части реализуется в виде занятий лекционного и практического типа.

По данной программе имеется электронный учебно-методический комплекс в LMS Moodle. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными установкам, инструкции по работе с цифровыми сервисами, списки

основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Литература

– Винокурова, Галина Федоровна. Курс лекций по начертательной геометрии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Ф. Винокурова, Б. Л. Степанов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра начертательной геометрии и графики (НГГ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.5 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m346.pdf>

– Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.]; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537164>

– Начертательная геометрия / Фролов С.А., 2023г., 285 стр. Фролов - <https://znanium.ru/catalog/document?id=420590>

Инженерная графика. Машиностроительное черчение/ Чекмарев А.А. – НИЦ ИНФРА-М, 2023, 396 стр. - <https://znanium.ru/catalog/document?id=437654>

– Чекмарев, Альберт Анатольевич. Черчение : справочник : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов; Высшая школа экономики (ВШЭ), Национальный исследовательский университет (НИУ). — 9-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2019. — 359 с.: ил.. — Бакалавр. Прикладной курс. — Библиогр.: с. 358.. — ISBN 978-5-534-04749-3.. —

– Инженерная 3D-компьютерная графика учебник и практикум для академического бакалавриата: в 2 т.: / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под ред. А. Л. Хейфеца . — 3-е изд., перераб. и доп. . — Москва : Юрайт , 2019 Т. 1 . — 2019. — 328 с.: ил.. — Библиогр.: с. 327-328.. — ISBN 978-5-534-02957-4.. —

– Чекмарев, Альберт Анатольевич. Начертательная геометрия : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. // 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2020. — 147 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/452341>

– В. С. Левицкий. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для вузов : [для студентов высших технических учебных заведений] /В. С. Левицкий ; Моск. авиац. ин-т, "Приклад. физика" фак. N 9/ Москва : Юрайт , 2012, 464 с.: рис., табл.

– Начертательная геометрия. Инженерная графика : учебное пособие / Н. А. Антипина, С. П. Буркова, Е. В. Вехтер, Г. Ф. Винокурова, Р. Г. Долотова, О. К. Кононова, Е. А. Муратова, Л. А. Скачкова ; Томский политехнический ун-т. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2011. - 257, [1] с.: ил. URL: <https://www.lib.tsu.ru/limit/2022/koha000898302/koha000898302.pdf>

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Для получения экзамена по дисциплине «Инженерная графика» предполагается получение ответов на 2 теоретических вопроса и выполнение 2 задачи, проверяющие умение использовать теоретические знания. Успешным считается результат 55% и более правильных ответов. Таким образом, максимально возможное количество баллов за прохождение экзамена составляет 20 баллам минимально допустимое – 11 баллов.

В случае неудовлетворительного результата при прохождении экзамена слушатель не допускается к выполнению практической части экзамена.

Критерии оценки теоретической части экзамена:

- Полнота ответов на теоретические вопросы (3 балла);
- Полнота ответа при решении задачи (7 баллов).

На теоретическую часть квалификационного экзамена дается две попытки. В случае, если слушатель не справился с выполнением теоретической части квалификационного экзамена, допускается его пересдача в резервный день аттестации.

Перечень практических работ:

1. Практическое задание №1. «ГОСТы. Шрифты»

Изучение ГОСТов.

2. Практическое задание №2. «Поверхности и сечения»

Решение кейса по основам начертательной геометрии.

3. Практическое задание №3. «Изображения»

Работа по созданию рабочего чертежа детали.

4. Практическое задание №4. «Соединения»

Выполнение чертежей по разъемным и неразъемным соединениям.

Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 3 часа.

Первая часть представляет собой два теоретических вопроса (примеры):

Раздел 1. Основы начертательной геометрии (техническая графика)

- 1.Основные способы проецирования.
- 2.Основные правила об ортогональных проекциях точки на плоскостном чертеже.
- 3.Прямые уровня и свойства их проекций.
- 4.Проецирующие прямые и свойства их проекций.
- 5.Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.
- 6.Взаимное положение двух прямых.
- 7.Свойство проекций скрещивающихся прямых. Как определить видимость точек и прямых на чертеже?
- 8.Теорема о проецировании прямого угла.
- 9.Способы задания плоскости на чертеже.
- 10.Частные случаи расположения плоскостей проекций в пространстве и особенности их расположения на чертеже.

Раздел 2. Машиностроительное черчение

- 1.Виды – наименование, изображение, обозначение. Виды основные, дополнительные и местные.
- 2.Условности и упрощения, применяемые при выполнении видов.
- 3.Разрез – наименование, изображение, обозначение. Для чего применяются разрезы?
- 4.Типы разрезов в зависимости от количества секущих плоскостей.
- 5.Типы разрезов в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций.
- 6.Местный разрез – наименование и изображение на чертеже.
- 7.Условности и упрощения, применяемые при выполнении разрезов.
- 8.Сечение – наименование, изображение, обозначение.
- 9.Условности и упрощения, применяемые при выполнении сечения.
- 10.Выносной элемент – наименование, изображение, обозначение.

Вторая часть представляет собой две задачи:

Примерные задачи для подготовки к экзамену:

Technical drawing of a mechanical part, a conical frustum, showing dimensions and a section line. The drawing includes the following details:

- Overall Height:** 95
- Section Line:** Indicated by a dashed line and the label "ca c".
- Internal Feature:** A vertical rectangular slot with a width of 20 and a depth of 10.
- Base Diameter:** $\varnothing 90$
- Section Line Label:** $X-H$

[illegible]

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Инженерное проектирование

Рабочая программа Инженерное проектирование является частью основной программы профессионального обучения «Чертежник-конструктор» по профессии рабочего «Чертежник-конструктор» и определяет результаты, содержание и условия обучения, обеспечивающие освоение вида деятельности (ВД): разработка проектной конструкторской документации (требуемого уровня проработки) с использованием программ САПР, с выходом на создание физической модели изделия.

Результатом освоения программы является овладение обучающимися видом деятельности: разработка конструкторской документации (требуемого уровня проработки) с использованием программы САПР, с выходом на создание физической модели изделия в соответствии с единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих и федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 151901.01 Чертежник-конструктор утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 825, зарегистрирован в Минюсте России 20 августа 2013 г. N 29618 (с изменениями на 9 апреля 2015 г., 13 июля 2021 г., 3 июля 2024 г.), с присвоением рабочей профессии «Чертежник-конструктор»

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.2. Осуществлять разработку чертежей с использованием САПР КОМПАС 3D, с выходом на физическую модель	Знать: правила выполнения чертежей в формате 2D КОМПАС – График (составная часть КОМПАС 3D); основные приемы 3D-моделирования в программном продукте КОМПАС-3D; основные приемы работы с чертежом на персональном компьютере в программном продукте КОМПАС-3D. Уметь: выполнять чертежи в формате 2D для создания 3D-модели в программном продукте КОМПАС-3D; применять средства инженерной и компьютерной графики; выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств; оформлять проектную конструкторскую документацию в САПР КОМПАС 3D; применять и использовать основные функциональные возможности современных графических систем; моделировать в рамках графических систем. Практический опыт: Разработка конструкторской документации (требуемого уровня проработки) в программах САПР; Создание компьютерных моделей продукции (изделия) с помощью специальных программ моделирования; Выполнение отдельных работ при создании макета или физической модели продукции, в том числе с использованием аддитивных технологий (под руководством специалиста более высокого уровня квалификации).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

№, наименование темы	Наименование практических занятий, с указанием формата работы (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Раздел 3. Инженерное проектирование (72 ч)		
Тема 3.1 Введение в компьютерную графику. Начальные сведения о САПР КОМПАС-3D (10 ч)	Интерфейс программы КОМПАС 3D. Построение примитивов. Параметризация объектов, ограничения. Переменные. Виды и разрезы. Размеры. Оформление машиностроительных чертежей в САПР КОМПАС-3D (4 ч)	Изучение литературы по теме, работа в программе КОМПАС-3D (6 ч)
Тема 3.2 Выполнение чертежей 2D в САПР КОМПАС-ГРАФИК (10 ч)	Выполнение чертежей в 2D в САПР КОМПАС-ГРАФИК. Выполнение практического задания (4 ч)	Изучение литературы по теме, работа в программе КОМПАС. Выполнение практического задания № 4 «Построение изображения детали». (6 ч)
Тема 3.3 Трехмерное моделирование в САПР КОМПАС-3D (12 ч)	Основные понятия трехмерного моделирования (твердотельное, поверхностное, листовое и пр.). Создание и редактирование эскиза. Операции выдавливания. Создание тел, элементов тел, редактирование. Создания изогнутых деталей по заданной траектории. Создание рабочих плоскостей в детали. Проецирование геометрии одного эскиза на другой. Создание резьбовых отверстий и массивов отверстий. Добавление фасок и сопряжений в детали. Зеркальное отражение элементов. Выполнение практического задания (6ч)	Изучение литературы по теме, работа в программе КОМПАС-3D Выполнение практического задания № 5 «Построение 3-D модели». (6 ч)
Тема 3.4 Сборка в САПР КОМПАС-3D (8 ч)	Создание сборочной единицы, используя инструменты САПР КОМПАС-3D: дерево сборки, размещение компонентов в сборке, сопряжение деталей. Применение библиотек КОМПАС-3D. (4ч)	Изучение литературы по теме, работа в программе КОМПАС-3D (4 ч)
Тема 3.5 Проектная конструкторская документация в соответствии со стандартами ЕСКД в САПР КОМПАС-3D (8 ч)	Создание чертежей по модели. Создание сборочного чертежа по сборке. Проставление позиций. Создание спецификаций в сборочных чертежах. Создание проектной конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД в САПР КОМПАС-3D. (4ч)	Изучение литературы по теме, работа в программе КОМПАС-3D (4 ч)
Тема 3.6 Выполнение индивидуального проекта в САПР КОМПАС-3D с выходом на физическую модель изделия (24 ч)	Выполнение индивидуального проекта с использованием САПР КОМПАС-3D. Определение и изучение способа выполнения физической модели, в том числе с использованием аддитивных технологий (под руководством специалиста более высокого уровня квалификации). Оформление проектной конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД в САПР КОМПАС-3D. (6 ч)	Изучение литературы по теме, работа в программе КОМПАС-3D. Изучение и использование ПО, соответствующего способу выполнения физической модели проекта. Выполнение индивидуального задания (18 ч)

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (организационно-педагогические)

Материально-технические условия реализации программы:

Обучение по программе реализовано в очном формате, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде. Материал для самостоятельного изучения представляется в виде текстовых материалов, презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин.

Наименование кабинета (мастерской, лаборатории и т.д.)	Вид занятий	Материально-техническое оснащение (наименование оборудования, программного обеспечения)
Учебная аудитория	Практические и лекционные занятия	Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор, экран, маркерная доска
НОЦ "Центр молодежного инновационного творчества "Интеллект"	Лабораторные занятия	Компьютер обучающего с Монитором Программное обеспечение САПР КОМПАС- 3D (учебная версия) 3D – принтер, лазерный станок с ЧПУ

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

Методические рекомендации и пособия по изучению курса

Программа реализуется в формате очного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде LMS Moodle. Обучение в очной части реализуется в виде занятий лекционного и практического типа.

По данной программе имеется электронный учебно-методический комплекс в LMS Moodle. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными установкам, инструкции по работе с цифровыми сервисами, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Литература и интернет-ресурсы

– Инженерная 3D-компьютерная графика учебник и практикум для академического бакалавриата: в 2 т.: / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под ред. А. Л. Хейфеца . — 3-е изд., перераб. и доп. . — Москва : Юрайт , 2019 Т. 1 . — 2019. — 328 с.: ил.. — Библиогр.: с. 327-328.. — ISBN 978-5-534-02957-4.

– В. С. Левицкий. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для вузов : [для студентов высших технических учебных заведений] /В. С. Левицкий ; Моск. авиац. ин-т, "Приклад. физика" фак. N 9/ Москва : Юрайт , 2012, 464 с.: рис., табл.

– Начертательная геометрия. Инженерная графика : учебное пособие / Н. А. Антипина, С. П. Буркова, Е. В. Вехтер, Г. Ф. Винокурова, Р. Г. Долотова, О. К. Кононова, Е. А. Муратова, Л. А. Скачкова ; Томский политехнический ун-т. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2011. - 257, [1] с.: ил. URL: <https://www.lib.tsu.ru/limit/2022/koha000898302/koha000898302.pdf>

– Обучающие материалы Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса «Аскон» <https://kompas.ru/publications/video/>;

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Для получения зачета по данному модулю слушатель должен выполнить и защитить индивидуальный или групповой проект. Проект выполняется в САПР КОМПАС-3D с выходом на физическую модель изделия и оформлением проектной конструкторской документацией в соответствии со стандартами ЕСКД. В процессе выполнения задания слушатель должен проанализировать исходное задание, разработать трехмерные модели разрабатываемого технического объекта, выполнить рабочие чертежи деталей, сборочной единицы и спецификацию. По разработанному пакету конструкторских документов выполнить макет или физическую модель объекта.

Распределение баллов осуществляется следующим образом:

- трехмерные модели деталей (2 балла);
- рабочие чертежи деталей (3 балла);
- сборочный чертеж и спецификация (4 балла);
- макет или физическая модель объекта (5 балла);
- защита проекта (2 балла).

Таким образом, максимально возможное количество баллов за индивидуальное задание составляет 16 баллов. (0 - 8 баллов – оценка «не зачтено», 9 - 16 баллов – «зачтено»)

Для допуска к защите индивидуального проекта, слушатель должен выполнить все практические задания, набрав суммарно не менее 3 баллов.

Практические задания оцениваются по следующей шкале:

- 0 баллов – задание не принято: задание не выполнено или выполнено не полностью;
- 1 балл – задание принято: присутствуют небольшие недочеты, не критичные для данной работы;
- 2 балла – задание принято: работа выполнена полностью в соответствии с заданием.

Перечень практических заданий:

1. Практическое задание №4. «Построение изображения детали»

Работа над созданием вида изображения детали: по двум видам детали построить третий вид; выполнить необходимые разрезы (сечения).

2. Практическое задание №5. «Построение 3-D модели».

Построение 3-D модели по эскизу детали.