

ПРИНЯТА

Педагогическим советом ОАНО «Школа ЦПМ»
(протокол от 29 августа 2025 г. №123)

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора ОАНО «Школа ЦПМ»
от 29 августа 2025 г. №207/8-ОД25

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу внеурочной деятельности «Прикладная инженерия»

для обучающихся 10-11 классов

Составитель:

Кантор С.

Андросов Александр Александрович

sn=Андросов Александр

Александрович, o=ОАНО Школа

ЦПМ, ou=Директор,

email=a.androsov@school-cpm.ru,

c=RU

2025.08.29 09:41:13 +03'00'

г. Москва

2025 год

Пояснительная записка

1. Общая характеристика учебного курса

Данный курс разработан на основе учебных программ Московского Политеха и направлен на изучение принципов инженерного дела и реализацию проектов в специализированной системе КОМПАС. Данный курс направлен на развитие пространственного мышления, обучение в работе с системой автоматизированного проектирования, получение навыков решения конструкторских задач.

Обучающиеся получают практические навыки в построении 3D-моделей и плоских чертежей. Реализуют свои идеи в моделировании, научатся работать с государственными стандартами (ГОСТ).

2. Место учебного курса в учебном плане

Данный курс реализуется в рамках специализации «Прикладная инженерия» Универсального профиля Школы ЦПМ и предлагается для включения в учебный план в 11 классе. Рекомендуется освоение предыдущих ступеней данного курса в 9-10 классах, если же ученик впервые приступает к изучению дисциплины в 11 классе, рекомендуется самостоятельное ознакомление учащегося с предыдущими главами курса по запросу.

3. Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты:

1. Развитие пространственного мышления: Умение визуализировать и представлять объекты в трехмерном пространстве, а также создавать их чертежи и модели.
2. Повышение уровня самостоятельности и ответственности: Способность самостоятельно решать поставленные задачи, проводить отладку моделей и анализировать результаты.
3. Формирование навыков самоорганизации и планирования: Умение планировать свою работу, выделять приоритеты и эффективно управлять временем при работе над проектом.
4. Развитие творческих способностей: Умение находить нестандартные решения, придумывать новые конструкции и реализовывать их на практике.
5. Повышение мотивации к обучению и саморазвитию: Интерес к дальнейшему изучению инженерного дела и применению современных САД-систем.

Метапредметные результаты:

1. Развитие критического мышления: Умение анализировать технические задачи, выделять главные параметры и требования, оценивать возможности и ограничения применяемых инструментов.

2. Умение работать с информацией: Поиск необходимой информации в различных источниках (чертежи, техническая документация, справочные материалы), ее анализ и структурирование.
3. Развитие навыков коммуникации и командной работы: Умение работать в группе, обсуждать идеи, представлять результаты своей работы, координировать действия в коллективе.
4. Развитие навыков рефлексии: Умение анализировать свою работу, определять сильные и слабые стороны, ставить новые цели и задачи в разработке проектов.
5. Развитие навыков самоконтроля и самооценки: Умение оценивать свою работу с точки зрения достижения заданных целей и критериев качества моделирования.

Предметные результаты:

1. Знание основ работы в КОМПАС: Знание основных функций и возможностей программы, интерфейса, системы координат, типов чертежей и моделей.
2. Умение создавать чертежи и модели в КОМПАС: Способность разрабатывать чертежи и модели различных объектов в соответствии с техническими требованиями.
3. Знание основ инженерного черчения: Умение использовать стандарты и правила черчения при создании чертежей и моделей.
4. Понимание принципов 3D-моделирования: Знание основ 3D-моделирования и умение применять его принципы в практике.
5. Умение решать инженерные задачи с помощью КОМПАС: Способность реализовать идеи и проекты в виде чертежей и моделей, решая технические задачи и выполняя расчеты.

Содержание учебного курса

1. Обучение расчетам

1.1 Контроль остаточных знаний

1.2 Кинематический и силовой расчет привода. Выбор электродвигателя
Расчет привода привод ленточного конвейера (транспортера) с прямозубым цилиндрическим редуктором по исходным данным.

1.3 Расчет редуктора

Включает в себя выбор материала и расчет зубчатой передачи редуктора

1.4 Проверочный расчет передачи на контактную прочность

Закрепление в рабочей тетради курса

1.5 Проверочный расчет зубьев на изгиб

Закрепление в рабочей тетради курса

1.6 Расчет на кратковременные перегрузки

Закрепление в рабочей тетради курса

2. Проектирование вала как основа

2.1 Проектирование быстроходного вала(моделирование в КОМПАС)

2.3 Проектирование тихоходного вала (моделирование в КОМПАС)

2.4 Выбор материалов для изготовления валов

- *разбор состава различных материалов*

- *определение преимуществ и недостатков различных материалов*

- *определение особенностей вала*

2.5 Составление расчетных схем валов

2.6 Проверочный расчет тихоходного вала на статическую прочность и усталостную выносливость

3. Проектирование составляющих деталей

3.1 Определение внутренних геометрических размеров зубчатого колеса

3.2 Расчет клиноременной передачи

3.3 Расчет подшипников качения для валов редуктора

3.4 Расчет подшипников тихоходного вала

3.5 Расчет подшипников быстроходного вала

3.6 Подбор шпонок и их проверочный расчет

3.7 Выбор смазки и уплотнительных устройств

4. Моделирование

4.1 Корпусные детали

Моделирование в КОМПАС деталей редуктора, не участвующих в зубчатом зацеплении

4.2 Ориентировочные размеры привертных крышек подшипников

4.3 Построение редуктора в системе автоматизированного проектирования

Тематическое планирование

№	Тема	ЭОР	Кол-во ак. часов
1	Обучение расчетам		14
1.1	Контроль остаточных знаний	https://clck.ru/3CzRvn	2
1.2	Кинематический и силовой расчет привода. Выбор электродвигателя	https://clck.ru/3CzRvn	2

1.3	Расчет редуктора	https://clck.ru/3CzRvn	2
1.4	Проверочный расчет передачи на контактную прочность	https://clck.ru/3CzRvn	2
1.5	Проверочный расчет зубьев на изгиб	https://clck.ru/3CzRvn	2
1.6	Расчет на кратковременные перегрузки	https://clck.ru/3CzRvn	2
	Зачет по разделу 1		2
2	Проектирование вала как основа		12
2.1	Проектирование быстроходного вала(моделирование в КОМПАС)	https://clck.ru/3CzRvn	2
2.2	Проектирование тихоходного вала (моделирование в КОМПАС)	https://clck.ru/3CzRvn	2
2.3	Выбор материалов для изготовления валов	https://clck.ru/3CzRvn	2
2.4	Составление расчетных схем валов	https://clck.ru/3CzRvn	2
2.5	Проверочный расчет тихоходного вала на статическую прочность и усталостную выносливость	https://clck.ru/3CzRvn	2
	Зачет по разделу 2		2
3	Проектирование составляющих деталей		16
3.1	Определение внутренних геометрических размеров зубчатого колеса	https://clck.ru/3CzRvn	2
3.2	Расчет клиноременной передачи	https://clck.ru/3CzRvn	2
3.3	Расчет подшипников качения для валов редуктора	https://clck.ru/3CzRvn	2
3.4	Расчет подшипников тихоходного вала	https://clck.ru/3CzRvn	2
3.5	Расчет подшипников быстроходного вала	https://clck.ru/3CzRvn	2
3.6	Подбор шпонок и их проверочный расчет	https://clck.ru/3CzRvn	2
3.7	Выбор смазки и уплотнительных устройств	https://clck.ru/3CzRvn	2
	Зачет по разделу 3		2
4	Моделирование		26
4.1	Моделирование корпусных деталей	https://clck.ru/3CzRvn	16
4.2	Ориентировочные размеры привертных крышек подшипников	https://clck.ru/3CzRvn	2
4.3	Построение редуктора в системе автоматизированного проектирования	https://clck.ru/3CzRvn	2
4.4	Составление финального портфолио		4
4.5	Защита портфолио		2

Методика оценки успеваемости студентов

Оценка за курс складывается из общих оценок по выполнению работ. Ученик должен уметь объяснить свои действия при построении чертежа или детали.

Выполнение работ оценивается как:

- 5 - ученик выполнил чертеж/3D-модель детали/сборочной единицы и спецификацию (при ее наличии) с оформлением документа по всем требованиям ГОСТ (небольшие поправки допускаются).

- 4 - ученик выполнил чертеж/3D-модель детали/сборочной единицы без должного оформления.
- 3 - ученик частично выполнил чертеж/3D-модель детали/сборочной единицы.
- 2 - ученик не приступал к выполнению задания или выполнил минимальные простые действия при построении чертежа/3D-модели детали/сборочной единицы.

Общая оценка за курс формируется как среднее арифметическое из всех оценок курса, умноженных на их веса. Работа на уроке имеет вес 1, домашнее задание вес 2, оценки за зачеты по разделам, защиту портфолио имеют вес 3. Для успешного завершения курса на оценку «5» ученик должен активно работать не менее 70% занятий, успешно сдать не менее 80% домашних работ в определенный преподавателем срок без задержек и получить хорошие и отличные оценки за все зачеты по разделам. В финале курса в его портфолио должны лежать все работы, выполненные в течение года, которые он должен защитить перед преподавателем.