

**Министерство лесного хозяйства Республики Башкортостан
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Уфимский лесотехнический техникум»**



Методическая разработка урока

по учебной дисциплине «Инженерная графика»

**тема: «Резьба. Основные сведения о резьбе.
Классификация резьбы. Условное изображение и
обозначение на чертежах»**

**специальности 23.02.04. Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)**

**Ковалева Елена Анатольевна,
преподаватель специальных
дисциплин**



Уфа 2016 г.

Рассмотрена и рекомендована предметной (цикловой) комиссией № 2
ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум»
Протокол № 2 от «03» октября 2016 г.
Председатель ПЦК _____ Латыпова В.Р.

Соответствует федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования по специальности 23.02.04. Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ И.Г. Марковникова

Методические указания к проведению урока по учебной дисциплине «Инженерная графика» предназначены для преподавателей специальности 23.02.04. Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).

Методическая разработка урока содержит материал проведения урока с применением технологии развития критического мышления с элементами креатив технологий (метод - подводящий диалог). К уроку прилагается сценарий проведения урока, авторская слайд – презентация, упражнение на закрепление пройденного материала, домашнее задание. Цель разработки данного урока - развитие базовых качеств личности, как критическое мышление, рефлексивность, креативность, самостоятельность, ответственность за собственный результат своей деятельности. Может представлять интерес для педагогов специальных дисциплин к проведению занятий.

Разработчик: Ковалева Е.А., преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум».

Содержание

Цели методической разработки	4
Формируемые профессиональные компетенции	5
Задачи занятия	7
Обоснование выбора технологии	8
Ход занятия	9
Сценарий урока	11
Технологическая карта урока	25
Литература	27
Приложение 1. Раздаточный материал для студентов	28
Приложение 2. Фронтальные устные упражнения программированного характера на закрепление пройденного материала	30
Приложение 3. Индивидуальные задания для упражнений	31
Приложение 4. Примеры выполнения упражнений	32
Приложение 5. Домашнее задание.	33
Приложение 6. Пример выполнения домашнего задания	35

Цели методической разработки

Курс, группа:	первый, 101 ТЭМ
Общепрофессиональные дисциплины:	ОПД «Инженерная графика»
Специальность:	23.02.04. Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)
Тема:	«Резьба. Основные сведения о резьбе. Классификация резьбы. Условное изображение и обозначение на чертежах»
Форма занятия:	Практическое занятие

Цель урока: Сформировать знания студентов о резьбе и ее классификации. Научить студентов изображать и обозначать резьбу на чертежах.

Цель методическая: Создание условий для формирования профессиональных компетенций.

Формируемые профессиональные компетенции

Приобретаемые умения и навыки

ПК 1.3. Разрабатывать проектно-сметную документацию. **Уметь:** читать технические чертежи, выполнять эскизы деталей и простейших сборочных единиц; оформлять технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов; **знать:** правила выполнения чертежей, схем и эскизов по профилю специальности;

Вид занятия: Практическое занятие (текущее)

Тип урока: Комбинированный урок

Мотивация учебной деятельности Изучение данной темы очень важно, так как является основой для дальнейшего формирования знаний, умений и профессиональных компетенций будущих специалистов среднего звена.

Типология по основному способу проведения Лекция первичного ознакомления с материалом, беседа, самостоятельная работа обучающихся.

Методы обучения: Объяснение, эвристическая беседа, практическая работа, рефлексия, анализ

Формы учебной работы:

- фронтальная работа;
- индивидуальная работа.

Приемы обучения:

- наглядно-визуальный (беседа, слайд-презентация)
- практический (работа с учебно-методическим обеспечением).

Средства обучения: **Дидактические средства:** Детали, слайд-презентация в программе PowerPoint, плакат «Резьба», раздаточный материал, карточки с индивидуальными заданиями, домашнее задание для студентов.

Оборудование: персональный компьютер; мультимедийный

проектор; экран.

Внутри дисциплинарные связи:

Темы: «Стандартные резьбовые крепежные детали и их условные обозначения»;
«Соединение деталей болтом»;
«Соединение деталей шпилькой»;
«Соединение деталей винтами»;
«Правила нанесения размеров»;
«Эскизы деталей и рабочие чертежи».

Междисциплинарные связи:

Обеспечивающие дисциплины
ОП.04. Материаловедение;
ОП.05. Метрология и стандартизация.
Обеспечиваемые профессиональные модули:
ПМ.01 Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог;
ПМ. 02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ;
ПМ. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Целесообразность использования медиа продукта на занятии:

недостаточное количество информационного материала в существующих учебно-методических пособиях (в учебниках нет определенных иллюстраций, схем и т.д.)
повышение мотивации и эффективности усвоения учебного материала за счет одновременного изложения учителем необходимых сведений
формирование информационной культуры и компетентности учащихся.

Задачи занятия:

1. Образовательные:

- формирование у студентов знаний о винтовой линии;
- формирование у студентов знаний о резьбе и ее классификации,
- формирование у студентов знаний о правилах изображения и обозначения резьбы на чертежах.

2. Развивающие:

- развитие активной мыслительной деятельности;
- развитие логического мышления;
- развитие познавательной активности и познавательной самостоятельности;
- развитие творческой фантазии;
- развитие умения наблюдать, замечать характерные признаки, детали, анализировать форму;
- развитие логического мышления; внимания; аккуратности;
- развитие творческого подхода в решении поставленных задач.

3. Воспитательные:

- воспитание устойчивого интереса к предмету и будущей профессии;
- воспитание внимания, чувства ответственности;
- воспитание аккуратности и точности в выполнении графических построений;
- воспитание умений работать в коллективе, эффективно общаться с преподавателем, друг с другом;

4. Методическая:

- создание условий для усвоения нового материала через продуктивные методы обучения;

5. Деятельностные:

- формирование у студентов умений и навыков в изображении и обозначении резьбы на чертежах.

Обоснование выбора технологии

Во всех сферах нашей жизни мы имеем дело с информацией, поток которой увеличивается из года в год. От того насколько быстро, точно и наглядно человек умеет: воспринимать, «обрабатывать», организовывать, запоминать информацию – будет зависеть его успешность.

Использование *технологии развития критического мышления с элементами креатив-технологий* на уроках позволяет сформировать умения и навыки работы с информацией:

- находить, осмысливать, использовать нужную информацию;
- анализировать, систематизировать, представлять информацию в виде схем, таблиц, графиков.
- выявлять проблемы, содержащиеся в тексте, определять возможные пути решения, вести поиск необходимых сведений, используя различные источники информации

Актуальность данной технологии

Сегодня одной из характерных черт образовательной среды является возможность обучающихся и преподавателей обращаться к структурированным учебно-методическим материалам, обучающим мультимедийным комплексам.

Урок с применением технологий критического мышления способствует выработке собственного мнения студента, умение слушать и слышать собеседника, учитывая его точку зрения, формирует самостоятельное мышление, умение самостоятельно обрабатывать информацию, что способствует развитию профессиональных компетенции будущих специалистов.

Продолжительность занятия – 90 мин

Ход занятия:

1.Организационный момент. Мотивация к совершению учебной деятельности – 3 мин.

Цель этапа: психологический настрой студентов, проверка готовности к уроку, включение обучающихся в деятельность на личностно-значимом уровне.

- проверка наличия студентов на начало урока;
- проверка готовности рабочих мест (наличие тетрадей и ручек, инструментов и принадлежностей для работы)

2. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся – 5 мин.

Цель этапа: сформулировать цели и задачи урока, определить их границы знания и незнания, формирование вопросов, вызова, постановка студентами собственных целей:

- 1) происходит совместное формулирование темы урока
- 2) происходит совместное формулирование цели и задач занятия.

На этой фазе образовательного процесса студенты реализуют следующие задачи:

- определяется тема изучения предстоящего учебного материала
- определяются цели изучения предстоящего учебного материала.

Тема урока: «Резьба. Основные сведения о резьбе. Классификация резьбы.

Условное изображение и обозначение на чертежах»

Цель урока: Сформировать знания студентов о резьбе и ее классификации. Научить студентов изображать и обозначать резьбу на чертежах.

3. Актуализация знаний – 10 мин

Цель этапа: повторение изученного материала, выявление затруднений в индивидуальной деятельности каждого обучающегося; повторение изученного материала:

- 1) анализ работ прошлого урока;
- 2) набрасывание идей, предположений по теме;
- 3) активизация имеющихся знаний.

На этой фазе образовательного процесса студенты реализуют следующие задачи:

- самостоятельно актуализируют имеющиеся знания, пробуждается интерес к теме.

4. Первичное усвоение новых знаний – 33 мин;

Цель этапа: Последовательное изложение учебного материала по намеченному плану и организация работы студентов по его осмыслению и усвоению.

- 1) работа со слайд – презентацией;
- 2) работа в тетради;
- 3) работа на доске.

5. Первичная проверка понимания и первичное закрепление – 25 мин.

Цель этапа: Применение и первичное закрепление полученных знаний, выработка у студентов умений и навыков

1. систематизация, обобщение и контроль знаний, умений и навыков;
2. выполнение упражнения.

6. Контроль усвоения, обсуждения допущенных ошибок и их коррекция - 7 мин.

Цель этапа: Подведение итогов учебного занятия с выставлением оценок студентам за выполненное упражнение.

7. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению – 4 мин.

Цель этапа: Домашнее задание и инструктаж по его выполнению

8. Стадия рефлексия подведение итогов урока – 3 мин.

Цель этапа: осознание своей учебной деятельности, самооценка результатов деятельности своей и группы. Помочь учащимся самостоятельно определить направления в дальнейшем изучении материала.

В процессе рефлексии та информация, которая была новой, становится присвоенной, превращается в собственное знание. Анализируя функции двух первых фаз – вызова и осмысления – технологии развития критического мышления, можно сделать вывод о том, что рефлексивный анализ и оценка пронизывают все этапы работы.

Сценарий урока

1. Организационный момент. Мотивация к совершению учебной деятельности – 3 мин.

Цель этапа: психологический настрой студентов, проверка готовности к уроку, включение обучающихся в деятельность на личностно-значимом уровне, формирование вопросов.

Преподаватель: Здравствуйте ребята! (проверка: отсутствующих, готовность студентов к занятию). Сегодня у нас открытый урок, и к нам пришли гости.

2. Повторение и актуализация опорных знаний – 10 мин.

Прежде чем приступить к изучению новой темы поговорим о том, чем мы занимались ранее.

Вопросы:

1) Что такое чертёж?

(Чертёж – это документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля. Чертёж выполняется при помощи специальных чертежных инструментов и принадлежностей по особым правилам построения изображений.)

2) Каково назначение чертежа или для чего выполняют чертежи?

(По чертежам судят о форме и размерах деталей, материале, из которого они изготовлены, т.е. в чертежах содержится вся информация необходимая для изготовления и контроля деталей или изделий.)

Мы сказали, что на чертежах должна быть вся информация о детали для её изготовления и контроля. Сегодня мы будем говорить о том, что мы ещё не умеем изображать на чертежах. И раз урок необычный, то я хочу предложить вам самим сформулировать тему и цели нашего урока.

3. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся – 5 мин

Проведение «Мозгового штурма» с целью определения темы учебного занятия

Преподаватель со студентами проводит «**мозговой штурм**» о том, какая может быть тема учебного занятия.

Для этого преподаватель дает подсказки: предметы на столе преподавателя. Вопросы: Что общего у всех этих предметов? Что их объединяет?

Преподаватель: Посмотрите на предметы на столе.

Что общего у всех этих предметов. Что их объединяет? (*Наличие резьбы на предметах*)

Как вы думаете, о чем мы будем говорить сегодня? (О резьбе)

Молодцы, правильно.

Резьба на изделиях одинаковая или разная. Резьба на одном изделии похожа на резьбу на другом? (*На всех изделиях резьба разная*)

Значит, резьба может быть различной? (*Да*)

Следовательно, мы будем говорить сегодня и о классификации резьбы.

При выполнении чертежей резьба должна каким-то образом изображаться и обозначаться? (*Да, должна*)

Следовательно, ещё мы будем говорить сегодня об изображении и обозначении резьбы на чертежах.

Вот мы с вами и сформулировали тему сегодняшнего урока: «Резьба. Основные сведения о резьбе. Классификация резьбы. Условное изображение и обозначение на чертежах».

Таким образом, какова будет цель нашего урока? (*Получить сведения о резьбе и её классификации. Научиться изображать и обозначать резьбу на чертежах*).

Цель урока: Сформировать знания студентов о резьбе и ее классификации. Научить студентов изображать и обозначать резьбу на чертежах.

4. Первичное усвоение новых знаний – 33 мин.

Цель этапа: последовательное изложение учебного материала по намеченному плану и организация студентов по его осмыслению и усвоению.

Слайд 1. Тема урока.

План изучения темы

- 1) Понятие о резьбе.
- 2) Резьба. Классификация резьбы.
- 3) Изображение резьбы на чертежах.
- 4) Обозначение резьбы на чертежах.

Слайд 2. Девиз урока.

Занятие проходит под девизом (плакат на доске):

«Использование в технике винтовых поверхностей (подсказано природой) – одно из замечательных достижений пытливого человеческого мысли в области техники».

Конспект занятия

Слайд 3. Определение резьбы и винтовой линии.

! Резьба – поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности.

В основе образования любой резьбы лежит принцип получения винтовой линии.

Стебель вьющегося растения, обыкновенный бурав, сверло, болт - все это примеры предметов, имеющих винтовые линии.

! Винтовая линия – это пространственная кривая, которая может быть образована точкой, совершающей движение по образующей какой-либо поверхности вращения, при этом сама образующая совершает вращательное движение вокруг оси.

Слайд 4. Принцип нарезания резьбы. Нарезание вручную.

Нарезание резьбы происходит, когда на поверхности цилиндра винтовую линию описывает резец, равномерно движущийся вдоль образующей цилиндра, который вращается с постоянной скоростью вокруг своей оси. От формы образующей линии зависит профиль резьбы.

Слайд 5. Предметы с винтовой поверхностью

Резьбу имеют многие предметы быта и детали машин.

Из истории.

Винтовая линия (поверхность) была известна человеку с очень давних времён. Ещё в Древнем Египте во времена строительства пирамид (3 тыс. лет до н.э.) применялось водоотливное приспособление, представляющее собой гладкое бревно с прикреплёнными на его поверхности облегающими планками, образующими спираль. При вращении бревна вода по этой спирали поднималась вверх.

В дошедших до нашего времени описаниях имеются сведения о таком же винте, изобретение которого приписывается Архимеду (287-212 гг. до н.э.) Отсюда и название в древности – «Архимедов винт».

Слайд 6. Винт Архимеда. Рисунки Леонардо да Винчи.

Вначале винты, - предназначенные для соединения с гайкой, изготавливались вручную из дерева: на цилиндрический стержень с помощью бумажного шаблона наносилась винтовая линия, которая затем пропиливалась. В дальнейшем появился первый инструмент для выпиливания резьбового винта - треугольная пила.

О первых усовершенствованных инструментах для нарезания резьбы рассказывает Леонардо да Винчи. Среди его различных рисунков и эскизов есть эскизы приспособлений для изготовления гаек и винтов. Эскизы сопровождались пояснительными надписями.

Позже появляется резьба, полученная путем навивки двух проволок, из которых одна припаивается по винтовой линии на поверхности стержня, а другая – внутри гайки.

Резьба находит широкое применение в различных механизмах круговращательного и возвратно-поступательного движения (виноградный пресс, пресс для отделки полотен, типографический станок для печатания, слесарные тиски и др.)

В России первое упоминание о создании резьб для технических целей встречается в “Регламенте об управлении Адмиралтейства и верфи” Петра I, в котором говорится о “должности резного мастера”, делавшего “всякие резьбы по чертежам, которые делает корабельный мастер”.

На существующих в то время токарных-станках изготавливали разнообразные предметы (точеная мебель, посуда и т.д.), но не могли нарезать винты. Это было вызвано тем, что не было - механического резцедержателя для обработки металлических заготовок

Усовершенствовал процесс нарезания резьбы замечательный русский изобретатель А.К. Нартов (1680-1756гг.), создав станок для нарезания винтов.

Слайд 7,8,9. Станки А.К.Нартова.

Какая же она – резьба? Рассмотрим разные виды резьбы.

Слайд 10. Классификация резьбы по назначению.

С помощью резьбы детали соединяются между собой, или одна деталь механизма приводит в движение другую.

Резьба, служащая для соединения деталей, называется **крепежной**. Она имеется, например, на стержнях болтов, на внутренней поверхности гаек, на винтах и шурупах.

Резьба, служащая для передачи движения называется **ходовой**. Такую резьбу можно увидеть на винте подъемного механизма (домкрата) и на винте слесарных тисков.

Слайд 11. Классификация резьбы по направлению винтовой линии.

Резьба, в зависимости от того, какая винтовая линия лежит в её основе бывает **правая и левая**. Если ось наружной резьбы расположить вертикально перед наблюдением, то если видимая часть витков поднимается слева направо - то резьба правая, а у левой резьбы витки поднимаются справа налево.

Слайд 12. Классификация резьбы по форме поверхности.

Резьба бывает **цилиндрическая**, если её нарезают на цилиндрической поверхности, а если резьба нарезана на поверхности конуса – то **коническая**.

Слайд 13,14. Классификация резьбы по числу заходов.

Резьба бывает **однозаходной**, если образована одним выступом резьбы.

Резьба образованная двумя или более выступами с равномерно расположенными заходами называется **многозаходной**.

Слайд 15. Классификация по расположению резьбы.

Резьба может быть нарезана на стержне, т.е. на наружной поверхности, тогда она является **внешней**. Если резьба нарезана на внутренней поверхности, то резьба – **внутренняя**.

Слайд 16. Классификация резьбы по профилю.

Тип резьбы определяется её **профилем**, т.е. контуром, который получают в секущей плоскости, проходящей через ось резьбы.

От профиля заточенной части резца зависит **форма резьбы**, или как говорят, профиль резьбы. По форме профиля резьба бывает: треугольная, трапецеидальная, круглая, прямоугольная, упорная.

Слайд 17. Метрическая резьба

Метрическая резьба. Исходный профиль резьбы - треугольный, с углом между боковыми сторонами 60°. Действительный профиль наружной резьбы отличается от исходного тем, что вершины треугольников срезаны на 1/8 Н как с внешней стороны, так и со стороны впадин.

Форма впадин профиля не регламентируется и может выполняться как плоскосрезанной, так и закругленной. Диаметр и шаг метрической резьбы выражаются в миллиметрах.

Метрическая резьба подразделяется на резьбу с **крупным шагом** и резьбу с **мелкими шагами** при одинаковом наружном диаметре резьбы. У резьбы с мелким шагом на одной той же длине вдоль оси резьбы распределено большее количество витков, чем у резьбы с крупным шагом.

Слайд 18. Резьба трубная цилиндрическая и резьба трубная коническая.

Резьба трубная цилиндрическая. Исходный профиль резьбы - треугольный, с углом при вершине 55 градусов. Вершины выступов и впадин закруглены. Закругленный профиль обеспечивает большую герметичность соединения. Трубная резьба применяется для соединения труб и других деталей арматуры трубопроводов. Для трубной резьбы установлено два класса точности А и В.

Резьба трубная коническая применяется в случаях, когда требуется повышенная герметичность соединения при больших давлениях жидкости и газа.

Слайд 19. Трапецеидальная резьба и упорная резьба.

Трапецеидальная резьба имеет профиль в виде равнобокой трапеции с углом 30° между боковыми сторонами. Трапецеидальная резьба относится к кинематическим резьбам и предназначена для передачи движения. Главным образом применяется в деталях механизмов для преобразования вращательного движения в поступательное при значительных нагрузках.

Упорная резьба имеет асимметричный профиль. Она применяется при больших односторонних нагрузках, действующих в осевом направлении. Может выполняться с разными шагами при одном и том же диаметре.

Слайд 20. Специальные резьбы (прямоугольная и круглая).

Прямоугольная резьба применяются для передачи осевых усилий в грузовых винтах и движения в ходовых винтах

Круглая резьба применяется в машиностроении там, где имеются большие динамические нагрузки или высокая загрязненность

Слайд 21. Таблица классификации резьбы.

Подведем всему сказанному итог, и составим таблицу.

Преподаватель раздает листы с пустой таблицей «Классификация резьбы».

Студенты заполняют таблицу.

Резьбы классифицируют.

По **форме поверхности**, на которой нарезана резьба:

- Цилиндрические
- Конические

По расположению резьбы на **поверхности** стержня или отверстия:

- Внешние
- Внутренние

По **назначению**:

- Крепежные

- Крепежно-уплотнительные
- Ходовые
- Специальные

По **направлению** винтовой поверхности:

- Правая
- Левая

По **числу заходов**:

- Однозаходные
- Многозаходные

По **форме профиля**:

Стандартные

- Треугольная
- Трапецеидальная
- Упорная

Нестандартные

- Прямоугольная
- Круглая

Слайд 22. Основные параметры и элементы резьбы

Теперь рассмотрим основные параметры и элементы резьбы на примере метрической резьбы.

Основные параметры и элементы резьбы

Основные элементы и параметры резьбы имеют следующие определения по ГОСТ 11708 – 82 (на примере метрической резьбы).

! Профиль резьбы – это контур резьбы в плоскости, проходящей через ее ось, т. е. контур выступа и канавки в осевом сечении.

Профиль резьбы выбирают в соответствии с ее назначением.

! Угол профиля (α) – угол между боковыми сторонами остроугольного профиля, измеренный в осевой плоскости резьбы.

! Наружный диаметр резьбы (d – для болта, D – для гайки) – диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или впадин внутренней резьбы.

d – наружный диаметр, равный диаметру цилиндра, на котором нарезана резьба;

! Внутренний диаметр резьбы (d_1 – для болта, D_1 – для гайки) – диаметр воображаемого цилиндра, вписанного во впадины наружной резьбы или в вершины внутренней резьбы.

d_1 – внутренний диаметр, соответствующий диаметру, измеренному между впадинами нарезки

! L – длина резьбы, которая складывается из длины резьбы с полным профилем (l) и сбega резьбы (l_1) – участка неполноценного профиля, получаемого при выходе из металла резбонарезающего инструмента

! Шаг резьбы (P) – расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении, параллельном оси резьбы.

P – шаг резьбы: размер, соответствующий высоте одного оборота винтовой линии

! Ход резьбы ($Ph=P \cdot n$) – расстояние между ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля, принадлежащими одной и той же винтовой поверхности, в направлении, параллельном оси резьбы.

Ход равен произведению шага на число заходов. Для однозаходной резьбы ход и шаг совпадают.

Резьба также имеет фаску и сбег в силу устройства резбонарезающего инструмента (плашки и метчика).

Коническая фаска в начале резьбы, предохраняет крайние витки от повреждений и служит направляющей при соединении деталей с резьбой, фаску выполняют до нарезания резьбы.

Для выполнения резьбы применяются специальные инструменты: плашки, метчики, фрезы, резцы.

Посмотрите процесс нарезки резьбы плашкой.

Демонстрация нарезки резьбы плашкой.

Слайд 23. Нарезание резьбы плашкой.

Наружную резьбу (на стержне) нарезают при помощи резьбового резца на токарно-винторезных станках и при помощи плашки вручную. Плашки применяют для нарезания наружной резьбы на заранее подготовленной заготовке детали – стержне диаметром d с фаской. Режущая часть плашки состоит из двух частей: конической (заборной) и цилиндрической (калибрующей). Поэтому на нарезанном стержне остается в конце резьбы неполноценный участок длиной l_1 с постепенно уменьшающимся по высоте профилем. Этот участок с неполноценной резьбой называется **сбегом резьбы**.

! Сбег – участок неполного профиля в зоне перехода резьбы к гладкой части детали.

Если нарезаемая часть стержня ограничивается какой-либо опорной поверхностью (головкой, буртиком и т. п.), то при нарезании резьбы плашка обычно не доводится до упора в эту поверхность. При этом на стержне остается участок, называемый **недоводом резьбы**. Участок стержня l_2 , включающий в себя сбег и недовод, называется **недорезом резьбы**.

Внутреннюю резьбу нарезают резцом или с помощью специального резьбонарезного инструмента – метчика. Нарезание резьбы в сквозных отверстиях сравнительно просто. В детали просверливается сквозное отверстие, выполняется фаска и затем метчиком нарезается резьба насквозь.

Демонстрация нарезки резьбы метчиком.

Слайд 24. Последовательность получения резьбы в гнезде.

Более трудным является нарезание резьбы в глухих несквозных отверстиях. Такое отверстие с резьбой называется гнездом.

Последовательность получения резьбы в гнезде.

1. Сверление отверстия (гнезда) и обработка фаски.
2. Отверстие, готовое для нарезания резьбы. На дне отверстия изображено коническое углубление, остающееся от сверла. Угол при вершине равен 120° , его размеры на чертеже не наносятся.
3. Нарезание резьбы метчиком.
4. Резьбовое гнездо (разрез).

Слайд 25. Нарезание резьбы метчиком.

У метчика, также как и у плашки, имеется заборная часть и калибрующая. При нарезании резьбы метчиком образуется сбег резьбы I_3 . Определяемый заборной частью метчика, и резьба полного профиля. При нарезании резьбы в глухом отверстии метчик не доводится до упора в дно отверстия, поэтому будет иметь место недовод резьбы и, следовательно, недорез резьбы I_4 .

Слайды 26, 27, 28. Изображение резьбы на стержне и в отверстии.

Здесь мы видим изображения резьбы на стержне и в отверстии так, как это изображается на чертежах.

Посмотрим на изображение резьбы.

Резьба на чертеже не рисуется такой, как мы ее видим, а изображается условно, вычерчивается упрощенно по правилам, установленным государственными стандартами.

Правила изображения и обозначения резьбы на чертежах установлены ГОСТ 2.311 – 68. В соответствии с ним резьба должна изображаться.:

Наружная резьба (на стержне) – сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими по внутреннему диаметру;

На изображениях, полученных проецированием ***на плоскость, параллельную оси стержня или отверстия***, сплошную тонкую линию проводят на всю длину резьбы, пересекая границу фаски.

На изображениях, полученных проецированием ***на плоскость, перпендикулярную оси резьбы***, сплошную тонкую линию проводят в виде дуги,

которая равна приблизительно $\frac{3}{4}$ окружности и разомкнута в любом месте, но не на центровых линиях. Заметьте, что фаску при этом не показывают.

Сплошную тонкую линию проводят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы.

Внутренняя резьба (в отверстиях) на разрезе изображается – сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими по наружному диаметру.

Резьба в отверстиях, показанная как невидимая, изображается штриховыми линиями и по наружному и по внутреннему диаметру одной толщины.

Линию, определяющую границу резьбы, наносят в том месте, где кончается резьба полного профиля и начинается сбег резьбы. Границу резьбы проводят сплошной основной линией до линии наружного диаметра резьбы как на изображении резьбы на стержне, так и в отверстиях в разрезе. Если резьба изображена как невидимая, границу её проводят до линии наружного диаметра штриховой линией.

Штриховку в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра резьбы на стержне и до линии внутреннего диаметра в отверстиях, т.е. в обоих случаях до сплошной толстой основной линии.

Размер длины резьбы на стержне и в отверстиях указывают без сбega. При необходимости указывают длину резьбы со сбегом или величину сбega.

На чертеже гнездо вычерчивают с углублением с углом 120° при вершине, но размер этого угла не наносят. Резьба, нарезанная в гнезде, не доходит до дна отверстия. Но если нет необходимости в точном изображении резьбы, то допускается изображать резьбу доходящей до дна отверстия, а так же не показывать коническую часть гнезда.

Резьба с нестандартным профилем изображается с местным разрезом профиля резьбы с нанесением всех размеров, необходимых для изготовления резьбы. Дополнительные сведения – число заходов, направление резьбы и т. д. – наносят на полке линии-выноски в виде надписи с добавлением слова «Резьба».

Обозначение резьбы на чертежах

По условному изображению нельзя определить какая резьба должна быть нарезана на детали. Как же это установить? Должно быть еще что-то.

Слайд 29. Структура обозначения резьбы.

Обозначение резьбы. Естественно, что у каждой резьбы свое обозначение, и зависит оно от типа резьбы, но в общем случае обозначение резьбы включает

в себя информацию, которая может быть представлена *структурой*, показанной на рисунке.



1. Условное обозначение типа (профиля) резьбы.

- ***M*** — метрическая,
- ***G*** — трубная цилиндрическая,
- ***R*** — трубная коническая,
- ***Tr*** — трапецеидальная,
- ***S*** — упорная;
- ***Kr*** — круглая.

2. Наружный диаметр резьбы (в мм или дюймах).

3. Шаг резьбы или ход резьбы (в мм).

Шаг резьбы указывается для метрической (мелкий шаг), трапецеидальной и упорной резьбы.

Для многозаходных резьб в обозначении резьбы входит ход резьбы, а шаг проставляется в скобках.

4. Направление винтовой линии.

Направление винтовой линии указывается только для левой резьбы (LH).

5. Поле допуска или класс точности резьбы.

Обозначение поля допуска диаметра резьбы состоит из цифры, показывающей степень точности, и буквы, обозначающей основное отклонение.

Слайд 30. Общая схема обозначения резьбы.

Для стандартных резьб условные обозначения строятся по общей схеме. Последовательность расположения элементов обозначений, указанная в этой схеме, не должна нарушаться.

Метрическая резьба

Метрическая резьба с крупным шагом обозначается буквой ***M***, размером наружного диаметра, например ***M16***, ***M42***. Так как крупный шаг у метрической резьбы для каждого диаметра один, то он не пишется. А вот мелких шагов может быть несколько (*слайд 31*), следовательно, метрическая резьба с мелким шагом обозначается буквой ***M***, размером наружного диаметра и шагом резьбы, например ***M16×0,5***; ***M42×2***. Многозаходная метрическая резьба обозначается буквой ***M***, размером наружного диаметра, числовым значением хода и в скобках

буквой Р с числовым значением шага резьбы, например трехзаходная резьба номинальным диаметром 42 мм, с шагом 1 мм и ходом 3 мм обозначается - ***M42×3(P1)***. Для обозначения левой резьбы после условного обозначения ставят буквы ***LH***, например ***M16×0,5LH***.

Резьба трубная цилиндрическая

В условное обозначение трубной цилиндрической резьбы должны входить: буква G, обозначение размера резьбы и класса точности, например класса точности А: ***G1 1/2 - A***; левой резьбы класса точности В: ***G1 1/2 LH - B***. Обозначения эти условные, так как указывают не наружный диаметр, а отверстия в трубе. Наружный диаметр будет больше. Например, обозначение ***G1 1/4 - A*** соответствует трубной резьбе, имеющей наружный диаметр d=41,91 мм и предназначенной для трубы с внутренним диаметром 1 1/4.

Резьба трубная коническая

В условное обозначение трубной конической резьбы входят: буквы (***R*** – для наружной и ***Rc*** – для внутренней резьбы) и обозначение размера резьбы. Левая дополняется буквами ***LH***.

Трапецеидальная резьба

В условное обозначение входят: буквы ***Tr***, размер наружного диаметра и шаг резьбы, например ***Tr 28×5***; для левой ***Tr 28×5LH***. Для многозаходной резьбы: буквы, наружный диаметр, ход резьбы и в скобках буква Р и числовое значение шага, например ***Tr 28×5(P1)***.

Упорная резьба

В условное обозначение входят: буква ***S***, размер номинального диаметра и шаг резьбы, например ***S 60×9***; для левой ***S 60×9LH***. Для многозаходной резьбы: буквы, номинальный диаметр, ход резьбы и в скобках буква Р и числовое значение шага, например ***S 60×16(P8)***.

Резьба с нестандартным профилем (прямоугольная резьба) изображается с местным разрезом профиля резьбы с нанесением всех размеров, необходимых для изготовления резьбы. Дополнительные сведения – число заходов, направление резьбы и т. д. – наносят на полке линии-выноски в виде надписи с добавлением слова «Резьба».

Слайд 32, 33. Обозначение резьбы на чертежах. Примеры обозначения резьбы на чертежах.

Обозначение резьбы на чертежах

- Обозначение ***метрической, трапецеидальной, упорной резьбы*** на цилиндрических стержнях и в отверстиях всегда относят к наружному диаметру резьбы.
- Обозначение ***трубной цилиндрической резьбы и трубной конической резьбы*** наносят только на полке линии-выноски.

Расшифруем некоторые обозначения резьбы. В качестве примера возьмем наиболее распространенную метрическую резьбу.

1) **M60×2**

M – резьба метрическая правая однозаходная;
60 – диаметр наружный ($d = 60$ мм), резьба наружная;
2 – шаг мелкий ($P = 2$ мм).

2) **M48**

M – резьба метрическая правая однозаходная,
с крупным шагом $P = 5$ мм (ГОСТ 8724 – 2002);
48 – диаметр наружный ($D = 48$ мм), резьба в отверстии.

3) **M24×2LH – 6H**

M – резьба метрическая однозаходная,
24 – диаметр наружный ($D = 24$ мм), резьба в отверстии,
2 – шаг мелкий ($P = 2$ мм).
LH – резьба левая,
6H – поле допуска.

4) **M42×3(P1,5)LH – 6g**

M – резьба метрическая;
42 – диаметр наружный ($d = 42$ мм), резьба наружная;
3 – резьба трехзаходная с ходом $P_h = 3$ мм;
P1,5 – шаг мелкий ($P = 1,5$ мм).

Объяснение сопровождается показом преподавателя на доске.

5. Первичное проверка понимания и первичное закрепление – 25 мин.

Цель этапа: Выявить проблемы первичного осмысления, провести коррекцию.

Студенты выполняют упражнение на приобретение навыков изображения и обозначения резьбы.

- 1) *Фронтальные устные упражнения программного характера.*
- 2) *Выполнение упражнений в тетради.*

6. Контроль усвоения, обсуждения допущенных ошибок и их коррекция – 7 мин.

Цель этапа: Подведение итогов учебного занятия с выставлением оценок студентам за выполненное упражнение.

7. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению – 4 мин.

Цель этапа: Домашнее задание и инструктаж по его выполнению

Выполнение упражнений «По наглядному изображению выполнить эскиз детали», «Дополнить чертеж детали изображением отверстия с резьбой» по индивидуальным карточкам-заданиям на формате А₄.

8. Стадия рефлексия подведение итогов урока – 3 мин.

Цель этапа: Осознание своей учебной деятельности, самооценка результатов деятельности своей и группы. Помочь учащимся самостоятельно определить направления в дальнейшем изучении материала.

В процессе рефлексии та информация, которая была новой, становится присвоенной, превращается в собственное знание. Анализируя функции двух первых фаз – вызова и осмысления – технологии развития критического мышления, можно сделать вывод о том, что рефлексивный анализ и оценка пронизывают все этапы работы.

Преподаватель выдает студентом бумажные самоклеящиеся стрелки:

Если вам понравился урок, и вы считаете, что мы достигли цели поставленной в начале урока, то приклейте на доску стрелку красного цвета, если не понравился, то черного или серого цвета.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

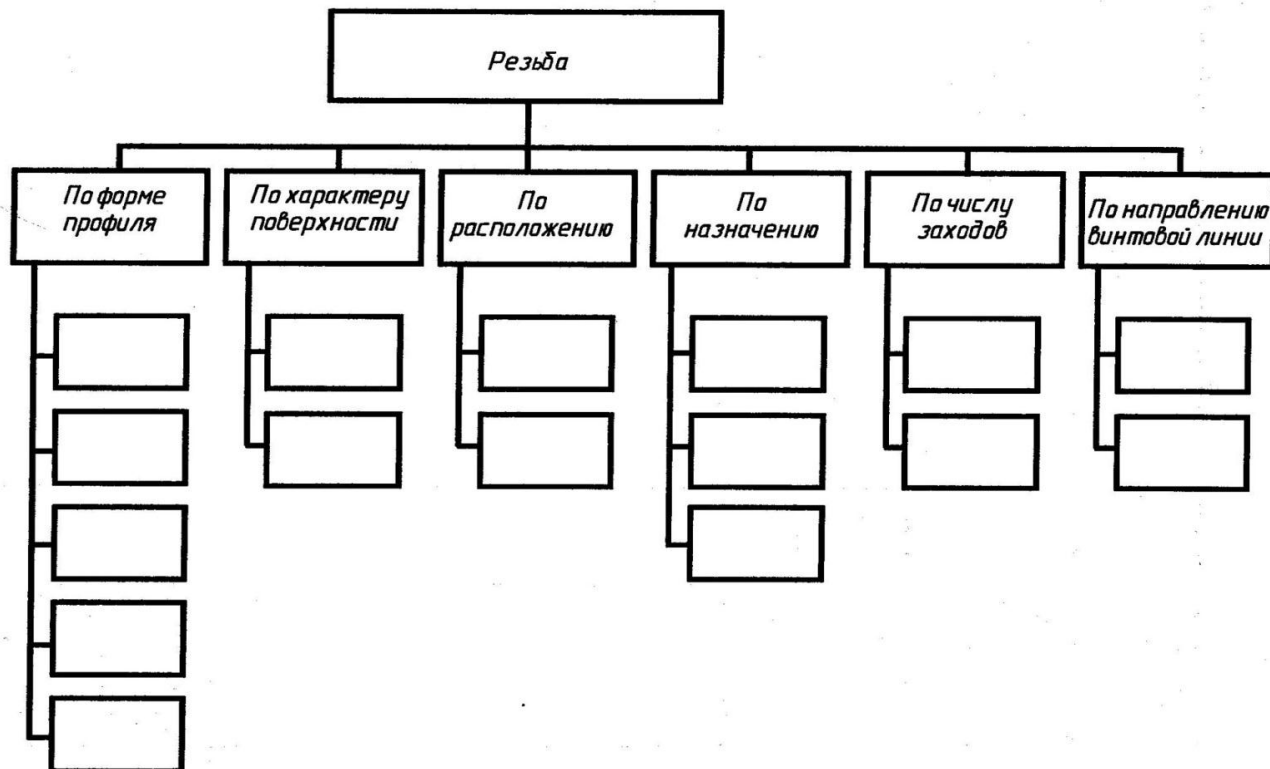
Этап урока	Цель	Содержание	Методы и приёмы	Формы организации учебной деятельности	Объект контроля
1.Организационный момент. Мотивация к совершению учебной деятельности	Психологический настрой студентов, проверка готовности к уроку, включение обучающихся в деятельность на личностно-значимом уровне	Проверка наличия студентов на начало урока; проверка готовности рабочих мест	Постановка проблемной ситуации, «Эмоциональное вхождение в урок»	Фронтальная	Наличие необходимых дидактических средств и оборудования (оценивает преподаватель)
2. Повторение и актуализация опорных знаний. Актуализация знаний по вопросам, способствующим успешному изучению нового материала	Повторение изученного материала с помощью игровой ситуации; систематизация и воспроизведение наиболее существенных понятий из ранее изученного материала	Проверка знаний основных понятий из изученного учебного материала	Ответы на вопросы. Анализ работ прошлого урока.	Фронтальная	Анализ, обсуждение оценивает преподаватель совместно со студентами
3. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся.	Сформулировать цели и задачи урока, определить их границы знания и незнания, формирования вопросов, постановка целей	Определение темы и цели учебного занятия	Постановка проблемной ситуации	Фронтальная	Оценивание преподавателем работы обучающихся, при решении проблемной ситуации
4. Первичное усвоение новых знаний	Расширение кругозора, повышение учебно-познавательного интереса студентов	Представление презентации по теме: «Резьба» в программе PowerPoint.	Лекция, беседа, работа на доске	Фронтальная	Конспектирование ключевых понятий

5. Первичная проверка понимания и первичное закрепление	Первичное выявление уровня усвоения теоретических знаний	Выполнение упражнения	Самостоятельная работа студентов	Фронтальная	Упражнения оценивает преподаватель
6. Контроль усвоения, обсуждения допущенных ошибок и их коррекция	Выявление уровня сформированности умений и навыков по отбору информационного материала	Ответы на вопросы, выполнение упражнения	Беседа	Фронтальная	Анализ выполнения упражнений и ответов на вопросы
7. Постановка задания на дом; инструктаж по его выполнению	Ориентация обучающихся	Выдача заданий и рекомендаций по его выполнению	Беседа	Фронтальная	Рекомендации и задания по выполнению домашнего задания
8. Стадия рефлексия	Осознание своей учебной деятельности, самооценка результатов.	Выявление эмоционального настроя студентов	Беседа	Фронтальная	Возврат в начало урока и презентации, сравнение поставленных целей и достигнутых, их сравнение

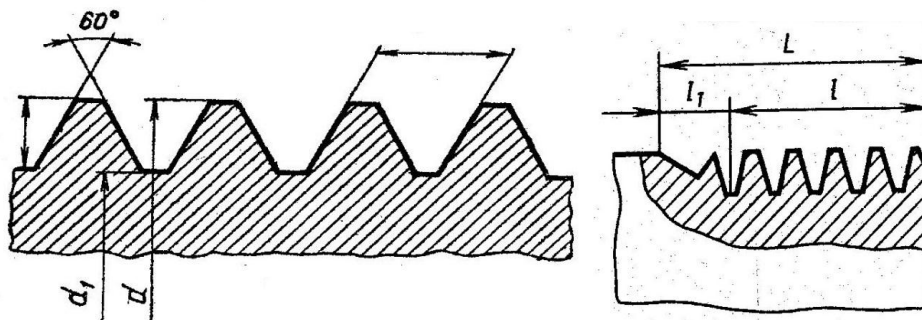
Литература

1. Государственные стандарты ЕСКД.
2. Павлова А.А. Основы черчения, М.: Издательский центр Академия, 2014. – 272 с.
3. Пуйческу Ф.И. Инженерная графика, М.: Издательский центр Академия, 2012. – 320 с.
4. Миронов Б.Г. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике, М.: Издательский центр Академия, 2013. – 112 с.
5. Инженерная графика: учебник для студентов СПО/ под редакцией В.П.Куликова, А.В.Кузин, М.: Форум, 2012. – 368 с.
6. Миронов Б.Г. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике, М.: Издательский центр Академия, 2010. – 112 с.
7. Боголюбов С.К. Инженерная графика: Учебник для ССУЗов, М.: Машиностроение, 2009. – 392 с.
8. Черчение: учебное пособие для студентов педагогических институтов/ под редакцией Д.М.Борисова, - 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Просвещение, 1987. – 351 с.: ил.
9. Ковалева Е.А. Дипломная работа на тему «Чертежи соединений деталей», БГПИ, 1997. – 141 с.: ил.

Классификация резьбы

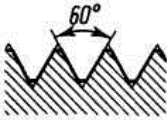
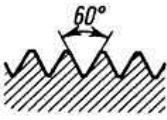
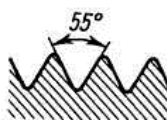
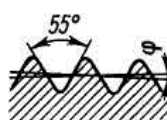
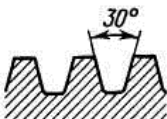
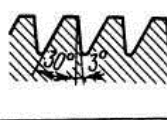


Основные параметры резьбы

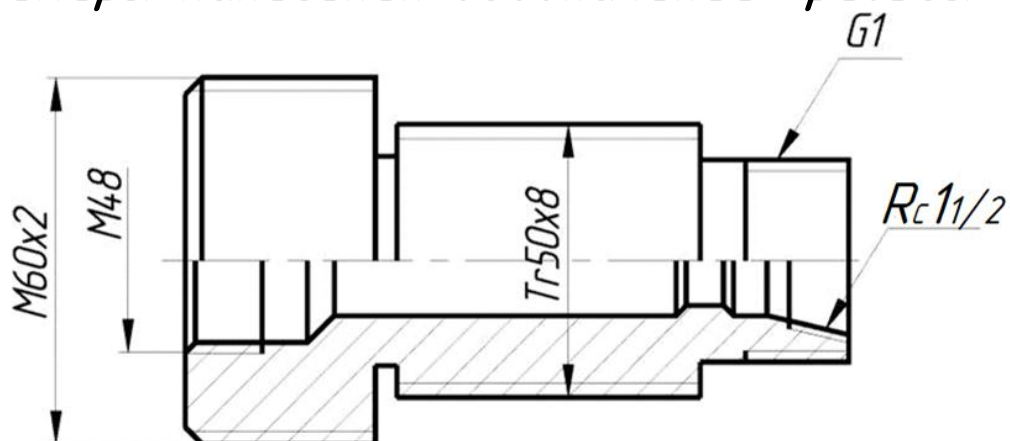


d - _____
 d_1 - _____
 p - _____
 60°) - _____
 h - _____
 L - _____
 l - _____
 l_1 - _____

Общая схема обозначения резьбы


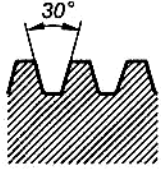
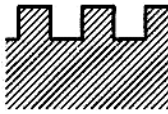
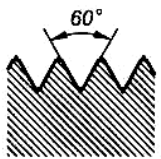
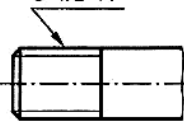
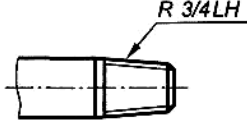
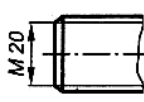
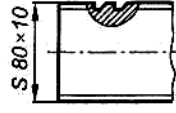
Профиль резьбы	Тип резьбы	Последовательность расположения элементов обозначения резьбы						
		Буквенное обозначение резьбы	Наружный диаметр, мм или обозначение размера резьбы в дюймах	× (знак умножения)	Шаг	Направление витков	— (тире)	Поле допуска или класс точности
	Метрическая (шаг крупный)	<i>M</i> <i>M</i>	12 30			<i>LH</i>	— —	<i>8g</i> <i>7H</i>
	Метрическая (шаг мелкий)	<i>M</i>	12	×	0,75		—	<i>7H</i>
	Трубная цилиндрическая	<i>G</i>	1 1/2				—	<i>A</i>
	Трубная коническая	<i>R</i>	3/4					
	Тrapeцеидальная	<i>Tr</i>	32	×	6		—	<i>8H</i>
	Упорная	<i>S</i>	50	×	8	<i>LH</i>	—	<i>6e</i>

Примеры нанесения обозначений резьбы

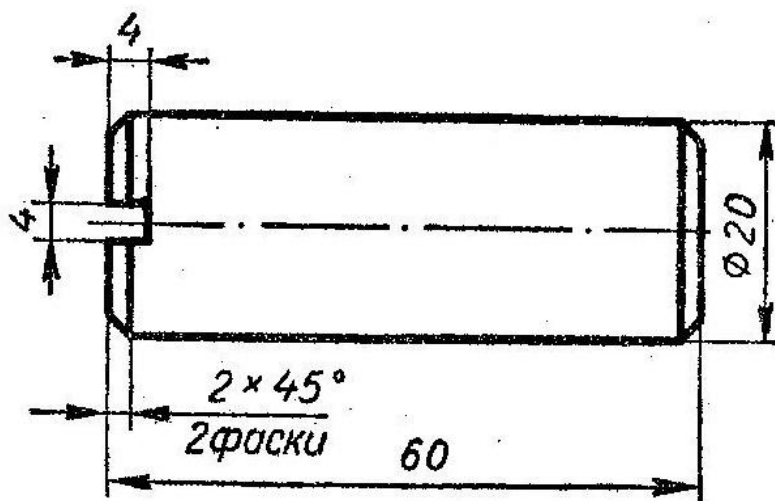


Приложение 2

Фронтальные устные упражнения программированного характера на закрепление пройденного материала

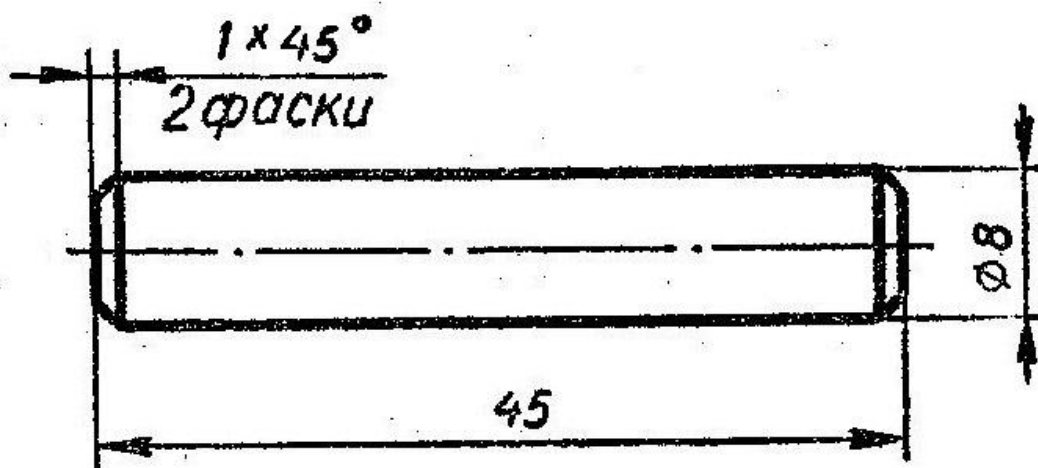
№	Вопрос	Ответ
1	Какое из указанных условных обозначений соответствует однозаходной левой метрической резьбе с мелким шагом ?	а) M20LH; б) M20×2; в) M20×2LH; г) S20×2LH.
2	Что обозначает буква G в условном обозначении резьбы?	а) упорная; б) трубная коническая; в) метрическая; г) трубная цилиндрическая.
3	Определить какое из четырех изображений на рисунке соответствует профилю трапецеидальной резьбы ?	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  а) </div> <div style="text-align: center;">  б) </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  в) </div> <div style="text-align: center;">  г) </div> </div>
4	Какое из указанных условных обозначений соответствует упорной резьбе с ходом 10 мм?	а) S60×10(P2); б) S10×2; в) S60×10; г) S10×4(P2).
5	На каком из четырех изображений, показанных на рисунке, неверно проставлено условное обозначение резьбы ?	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  а) </div> <div style="text-align: center;">  б) </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  в) </div> <div style="text-align: center;">  г) </div> </div>

Вариант 1



Изображен цилиндрический стержень диаметром 20 мм и длиной 60 мм. На левом конце стержня имеется вырез (штифт) под отвертку. Начертите стержень, дополните его изображением метрической резьбы на всю длину. Нанесите обозначение резьбы.

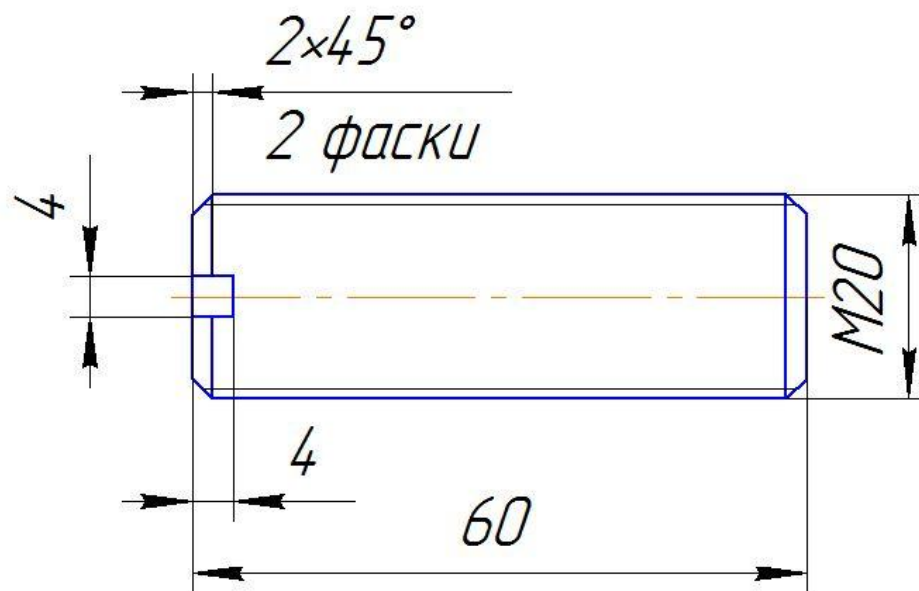
Вариант 2



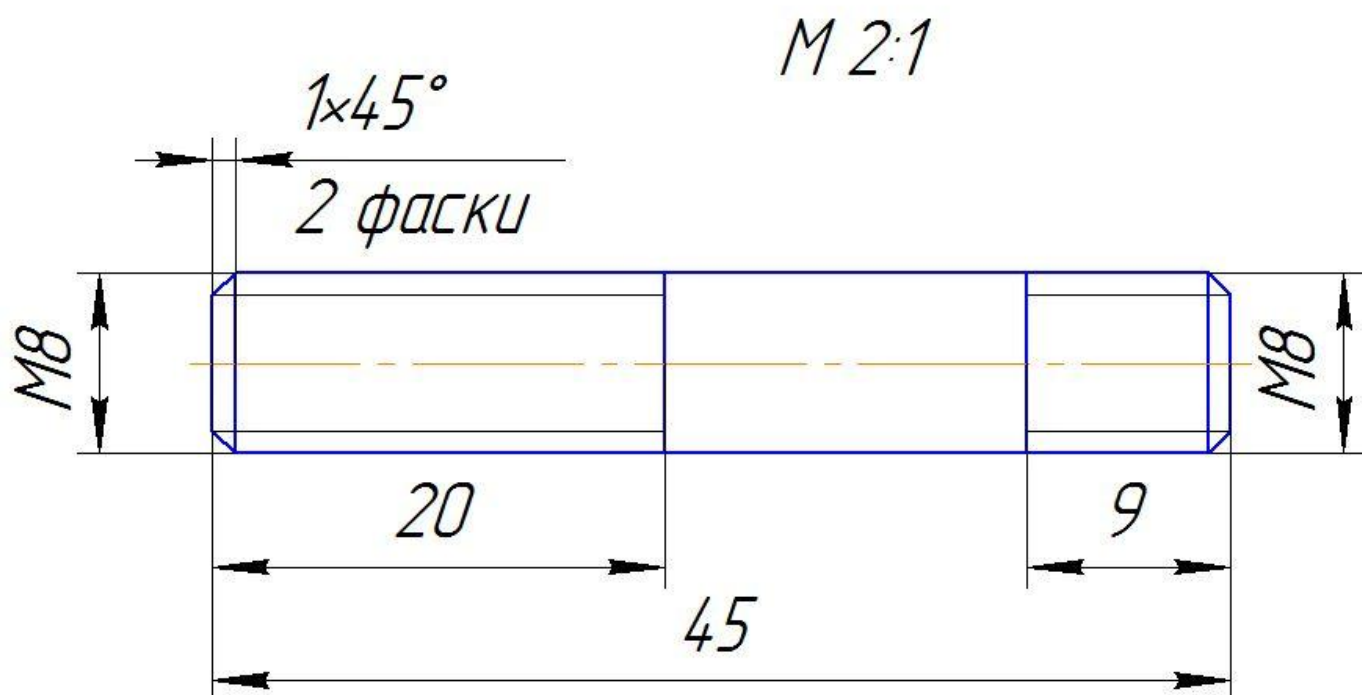
Изображен цилиндрический стержень диаметром 8 мм и длиной 45 мм. Конические фаски с двух сторон равны $1 \times 45^\circ$. По данным размерам перечертите стержень в масштабе 2:1. Изобразите на нем резьбу на длине 20 мм от левого торца и 9 мм от правого. Нанесите размеры фасок и резьбы, имея ввиду что она метрическая.

Приложение 4
Примеры выполнения упражнений

Вариант 1



Вариант 2



Приложение 5
Домашнее задание

Вариант 1

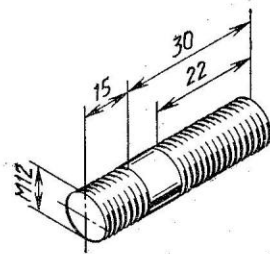


Рисунок 1

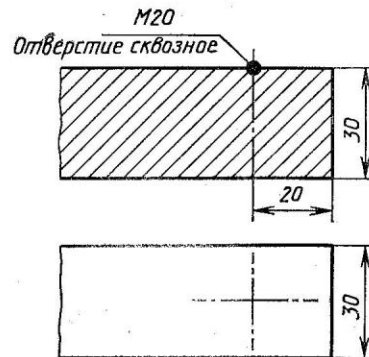


Рисунок 2

1. По наглядному изображению выполните чертеж детали (рисунок 1).
2. Дополните чертеж детали изображением отверстия с резьбой (рисунок 2).

Вариант 2

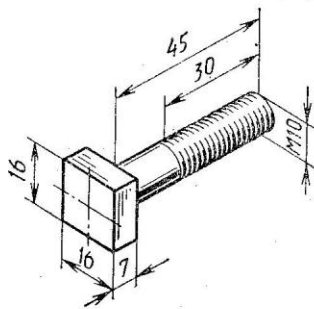


Рисунок 1

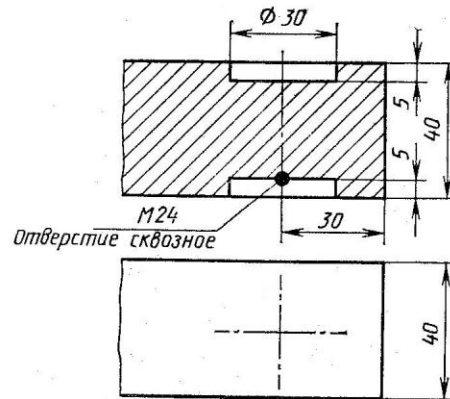


Рисунок 2

1. По наглядному изображению выполните чертеж детали (рисунок 1).
2. Дополните чертеж детали изображением отверстия с резьбой (рисунок 2).

Вариант 3

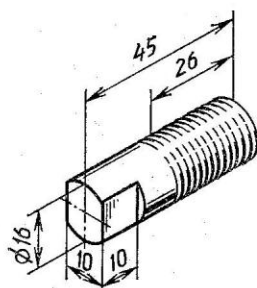


Рисунок 1

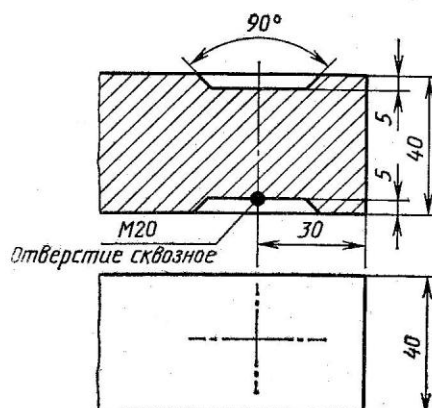


Рисунок 2

1. По наглядному изображению выполните чертеж детали (рисунок 1).
2. Дополните чертеж детали изображением отверстия с резьбой (рисунок 2).

Вариант 4

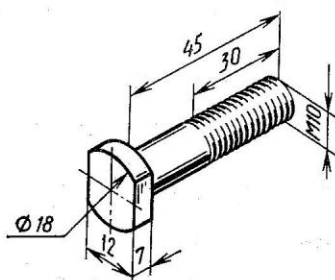


Рисунок 1

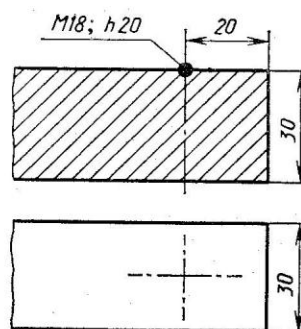
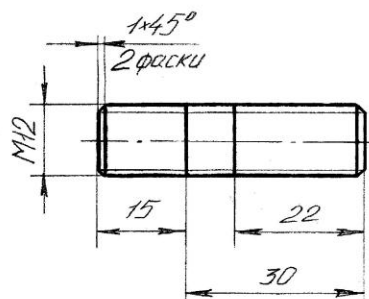


Рисунок 2

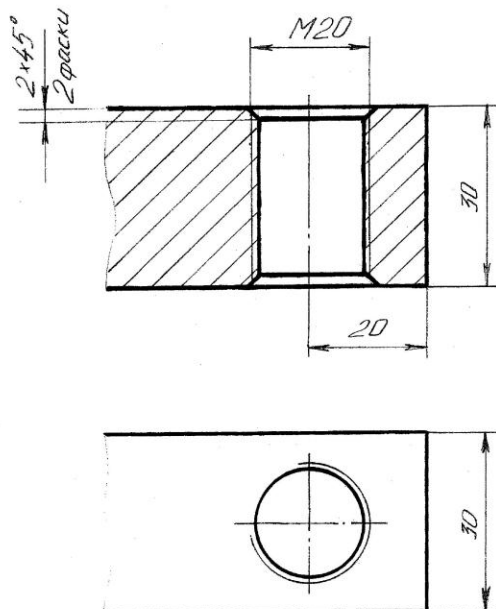
1. По наглядному изображению выполните чертеж детали (рисунок 1).
2. Дополните чертеж детали изображением отверстия с резьбой (рисунок 2).

Пример выполнения домашнего задания

Задание 1.



Задание 2



Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №

Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов		
Пров.		Ковалева		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

23.02.04.67.XXX.00.01

Резьба

Лит.	Масса	Масштаб
У		1:1
Лист	Листов	
ГБПОУ "Уфимский лесотехнический техникум" эр. 104 ТЭМ		