

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске


Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2023 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по дисциплине
ОП.06 «Технология машиностроения»

специальности
15.02.16 «Технология машиностроения»

Методические указания рассмотрены
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2023 года, протокол № 12

Председатель ПЦК  /Лескина Т.А./

Петровск 2023

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы дисциплины ОП.06 Технология машиностроения в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ № 444 от 14.06.2022г.

Разработчик: Лескина Т.А. – преподаватель высшей квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске

СОДЕРЖАНИЕ

1.Пояснительная записка	4
2.Указания по выполнению практических работ	8
3.Критерии оценки	20
4.Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ	21

1. Пояснительная записка

Настоящие методические указания являются подробным руководством по выполнению студентами колледжа практических работ по дисциплине «Технология машиностроения» по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Практические занятия способствуют закреплению теоретических знаний по предмету, формируют у студентов навыки и умения в обращении с приборами, в анализе заданной конструкции, в умении заменять реальный объект расчётной схемой, производить расчет элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и усталость, а так же проектировать детали и сборочные единицы.

В описании каждой работы изложена её цель, содержание, даны краткие общие сведения по изучаемой теме, организационные и методические указания по проведению работы, порядок её выполнения, выводы и заключения, приведены формы и содержание отчёта, даны контрольные вопросы для самопроверки и подготовки к сдаче отчёта, стандарты и литература.

Практические занятия проводятся после изучения соответствующей темы. С целью повышения эффективности выполнения лабораторных и практических работ рекомендуется выдавать задания студентам предварительно. При этом студенты самостоятельно повторяют соответствующий теоретический материал, знакомятся с принятой формой отчётности, методикой составления отчётов и техникой их оформления.

Началу каждого практического занятия предшествует краткая вводная беседа, проводимая для всех студентов одновременно. В ходе беседы преподаватель проводит инструктаж по технике безопасности, разъясняет цели и задачи проводимой работы, знакомит с наглядными пособиями, оборудованием, приборами и инструментами.

По каждой практической работе (практическому занятию) должен быть выполнен отчёт по форме, рекомендуемой в методических указаниях. Текст отчёта рекомендуется писать чертёжным шрифтом по ГОСТ 2.304-81. Схемы, эскизы, таблицы выполняются только карандашом с помощью чертёжных инструментов.

Выполнение практических занятий засчитывается по мере представления студентами преподавателю отчётов по выполненным работам. Качество выполнения работ оценивается дифференцированно по пятибалльной системе и при определении семестровой оценки рассматривается как показатель текущего учёта знаний студентов.

Выполнение практических работ по дисциплине «Технология машиностроения» ставит своей целью оказания помощи студентам в организации их работы по овладению системой знаний и умений в объёме программы данной дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику отработки деталей на технологичность;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;
- проектировать участки механических и сборочных цехов;
- использовать методику нормирования трудовых процессов;
- производить расчет послеоперационных расходов сырья, материалов, инструментов и энергии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- методика отработки детали на технологичность;
- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- методика выбора рационального способа изготовления заготовок;
- методика проектирования станочных и сборочных операций;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- методика нормирования трудовых процессов;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

В результате освоения дисциплины формируются следующие **профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции**:

ОК. 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

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

ОК. 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК. 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства.

ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.

ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.

ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования.

Наименование темы	Объем часов	Наименование, № практического задания	Виды работ	Формируемые результаты освоения
Тема 1.1. Технологические процессы машиностроительного производства.	12	Практические занятия: 1. Контроль качества деталей. 2. Изучение технологических операций на примере типовых деталей.	Выполнение практической работы	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6
Тема 1.2. Способы получения заготовок.	8	Практические занятия: 1. Базирование заготовок. 2. Выбор метода получения заготовок. 3. Оценка технологичности конструкции.	Выполнение практической работы	
Тема 1.3. Разработка технологических процессов.	10	1. Практическое занятие: Разработка маршрута технологического процесса (по выбору).	Выполнение практической работы	
Тема 2.1. Затраты рабочего времени.	30	Практические занятия: 1. Расчет штучного времени. 2. Нормирование работы	Выполнение практической работы	

		вспомогательны х рабочих. 3. Нормирование работы инженерно- технических работников.		
Тема 2.2. Нормирование трудовых процессов.	20	Практические занятия: 1. Анализ машинного времени. 2. Определение нормативов на операции.	Выполнение практическо й работы	
Тема 3.2. Обработка деталей.	10	1. Практическое занятие: Разработка технологическог о процесса обработки детали «Фланец».	Выполнение практическо й работы	
Тема 3.3. Оборудование для механической обработки заготовок	10	Практические занятия: 1. Оформление технической документации для обработке на станке с ЧПУ. 2. Выбор агрегатного станка для типовой детали. 3. Расчет показателей работы ГПС.	Выполнение практическо й работы	
Тема 4.1. Технологический процесс сборки.	12	Практические занятия: 1. Расчет размерных цепей. 2. Оформление	Выполнение практическо й работы	

		технологической схемы сборки. 3. Нормирование сборочных работ.	
Тема 4.2. Сборка типовых сборочных единиц.	12	1. Практическое занятие: Составить алгоритм выполнения мероприятий технического контроля и испытания узлов и машин.	Выполнение практическо й работы
Всего	124		

2. Указания по выполнению практических работ

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках, полигонах и т.п.)-кабинет «Технология машиностроения».

В соответствии с требованиям ФГОС СПО 15.02.16 Технология машиностроения реализация ППССЗ должна обеспечивать выполнение обучающимися и практических занятий, включая как обязательный компонент *практические занятия*.

Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие *репродуктивный характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие *частично-поисковый характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и они требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие *поисковый характер*, характеризуются тем, что обучающиеся, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания, должны решить новую для них проблему.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся при проведении практических занятий - фронтальная, групповая и индивидуальная.

При *фронтальной форме* организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При *групповой форме* организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При *индивидуальной форме* организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений;
- разработка контрольно-диагностических материалов для контроля за подготовленностью обучающихся к практическим занятиям, в том числе в форме педагогических тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- подчинение методики проведения практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся;
- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- проведение практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на практические занятия.

Практическая работа 1

Название практической работы: Разработка схемы базирования заготовки.

Цель работы: Формирование умения осуществлять выбор технологических баз.

знания (актуализация):

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- методика выбора рационального способа изготовления заготовок;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;

умения:

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

Задание. Разработать схему базирования заготовки (рисунок 1Б приложения)

Ход работы

1. Оформить эскиз обрабатываемой заготовки.
2. Установить поверхности заготовки, составляющие технологическую базу при закреплении заготовки в приспособлении.
3. Разработать схему базирования заготовки.
4. Сделать вывод о соблюдении правила шести точек.
5. Оформить вывод по выполненной работе.

Практическая работа 2

Название практической работы: Определение припуска расчетно-аналитическим методом.

Цель работы: Формирование умения определять припуск на механическую обработку расчетно-аналитическим методом.

знания (актуализация):

- методика выбора рационального способа изготовления заготовок;
- методика проектирования станочных и сборочных операций;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;

умений:

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;

Теоретический материал

При проектировании технологических процессов на механическую обработку деталей важным и ответственным моментом является установление промежуточного припуска на каждый переход, после чего можно определить промежуточные размеры заготовки, в зависимости от которых подбирают режущие и мерительные инструменты. Для определения припусков применяют два метода:

- расчетно-аналитический (с учетом многих факторов обработки);
- опытно-статистический (пользуясь таблицами; припуски получаются больше, чем при расчетно-аналитическом методе, но вычисления проводят за меньший промежуток времени и полученные результаты вполне удовлетворительны).

Задание. Рассчитать припуск на механическую обработку поверхности заготовки (рисунок 1Б приложения)

Ход работы

1. Выполнить эскиз детали.
2. Исходные данные для расчета.
3. Произвести расчет по примеру из тетради.
4. Выбрать ближайшую к расчетной по размерам заготовку из сортамента, указать предельные отклонения заготовки.
5. Оформить вывод по выполненной работе.

Практическая работа 3

Название практической работы: Оформление элемента технологической документации (маршрутной карты)

Цель работы: Формирование умения оформлять маршрутную карту.
знания (актуализация):

- методика выбора рационального способа изготовления заготовок;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации

умений:

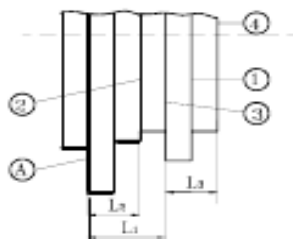
- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;

Теоретический материал

Цель составления технологического маршрута – дать общий план обработки детали, наметить содержание операций, выбрать тип оборудования. Задача сложная и многовариантная. При её решении следует руководствоваться следующей примерной схемой:

1. Рассматривают процесс изготовления как операции черновой, чистовой и отделочной обработки. Это позволяет: а) своевременно выявить дефекты материала уже на стадии черновой обработки (брак); б) увеличить разрыв времени между черновой и последующей обработкой для снижения влияния термических и механических остаточных деформаций в материале; в) снизить требования и квалификацию рабочих на начальных стадиях ТП; г) уменьшить риск случайного повреждения окончательно обработанных поверхностей.
2. Сначала обрабатывают установочные поверхности, затем остальные в последовательности, обратной точности. В конец маршрута выносят обработку легкоповреждаемых поверхностей, например резьбы.
3. Если деталь термообрабатывается, то маршрут расчлениют на две части: до и после термообработки. Это необходимо для устранения коробления.
4. В первую очередь необходимо обработать ту поверхность, относительно которой на чертеже координированы другие поверхности детали, например:

сначала обрабатывают поверхность А, затем поверхность 3, а потом – остальные (см рисунок).



5. Вспомогательные операции и второстепенные (сверление местных отверстий, снятие фасок, прорезка канавок и т.п.) выполняют на стадии чистовой обработки.

6. Обработку зубьев колёс, нарезание шлицев, обработку пазов и т.д. выделяют как самостоятельные операции.

7. Необходимо учесть возможность объединения операций, выполняемых на одном станке.

8. Исходя из условий конкретного производства учитывают при составлении маршрута: наличие специализированных цехов, соответствие такту выпуска (массовое производство). Для тяжёлых заготовок предусматривают минимум перестановок.

9. Всемерно применять принципы типизации ТП.В маршруте обработки указывают также операции контроля для своевременного предупреждения появления брака. Различают сплошные и выборочные контрольные операции. Методы контроля: пассивный и активный.

Задание. Заполнить маршрутную карту обработки детали (рисунок 1Б приложения)

Ход работы

1. Оформить эскиз детали и выписать исходные данные для проектирования техпроцесса.
2. Разработать маршрут и оформить маршрутную карту.

Таблица 1 – «Маршрут обработки детали»

Номер Операции	Наименование операции	Наименование оборудования

3. Оформить вывод по выполненной работе.

Практическая работа 4

Название практической работы: Разработка технологического процесса обработки детали «Вал».

Цель работы: Формирование умения по оформлению комплекта технологической документации.

знания (актуализация):

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

умений:

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

Задание. Оформить операционную, карту, карту эскизов и маршрутную карту обработки детали (рисунок 2Б, 7Б приложения)

Ход работы

1. Оформить эскиз детали и выписать исходные данные для проектирования техпроцесса
2. Разработать последовательность обработки детали и оформить комплект технологической документации.
3. Оформить вывод по выполненной работе.

Практическая работа 5

Название практической работы: Разработка технологического процесса обработки детали «Втулка».

Цель работы: Формирование умения оформлять комплект технологической документации.

знания (актуализация):

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

умений:

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций

Задание. Оформить операционную, карту, карту эскизов и маршрутную карту обработки детали (рисунок 3Б, 7Б приложения)

Ход работы

1. Оформить эскиз детали и выписать исходные данные для проектирования техпроцесса
2. Разработать последовательность обработки детали и оформить комплект технологической документации.
3. Оформить вывод по выполненной работе.

Практическая работа 6

Название практической работы: Разработка технологического процесса обработки детали «Зубчатое колесо».

Цель работы: Формирование умения оформлять комплект технологической документации.

знания (актуализация):

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

умений:

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

Задание. Оформить операционную, карту, карту эскизов и маршрутную карту обработки детали (рисунок 4Б, 7Б приложения)

Ход работы

1. Оформить эскиз детали и выписать исходные данные для проектирования техпроцесса
2. Разработать последовательность обработки детали и оформить комплект технологической документации.
3. Оформить вывод по выполненной работе.

Практическая работа 7

Название практической работы: Разработка технологического процесса обработки детали «Корпус».

Цель работы: Формирование умения оформлять комплект технологической документации.

знания (актуализация):

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

умений:

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

Задание. Оформить операционную, карту, карту эскизов и маршрутную карту обработки детали (рисунок 5Б, 7Б приложения)

Ход работы

1. Оформить эскиз детали и выписать исходные данные для проектирования техпроцесса
2. Разработать последовательность обработки детали и оформить комплект технологической документации.
3. Оформить вывод по выполненной работе.

Практическая работа 8

Название практической работы: Составление схемы сборки узла

Цель работы: Формирование умения составлять технологическую схему сборки узла.

умений:

- применять методику проектирования операций;
- знания (актуализация):**
- технологические процессы производства типовых деталей и узлов машин

Теоретический материал

Сборка – это заключительный этап технологического процесса изготовления машины. Трудоёмкость сборочных работ составляет 25-30% общей трудоёмкости их изготовления. Исходными данными при разработке технологических процессов сборки машин являются чертежи машины, описание служебного назначения и технические требования на основные её характеристики; число машин, подлежащих изготовлению, а также дополнительные сведения о производственном участке, цехе, заводе, на котором предполагается реализовать технологический процесс.

Общая принципиальная последовательность разработки сборки машины следующая: анализ служебного назначения машины и основных её технико-экономических характеристик; изучение чертежей машины и технических требований на её изготовление; разработка общей последовательности сборки машины и отдельных её сборочных единиц; разработка общей схемы сборки и оценка трудоёмкости сборочных работ; выбор организационной формы сборки машины; разработка технологического процесса по операциям на общую сборку машины и её сборочных единиц. В единичном и мелкосерийном производстве ограничиваются разработкой маршрута сборки.

Сборку следует начинать с тех сборочных единиц и деталей, размеры и относительные повороты поверхностей которых являются общими звеньями, принадлежащими наибольшему числу взаимосвязанных размерных цепей. В каждой размерной цепи сборку необходимо начинать с деталей, которые входят в ветвь размерной цепи, не содержащей замыкающего звена. При прочих равных условиях вначале собирают размерную цепь, с помощью которой решается наиболее ответственная задача.

Схема сборки представляет собой графическое изображение последовательности сборки машины и её отдельных сборочных единиц.

Задание. Составить технологическую схему сборки узла (рисунок 6Б приложения)

Ход работы

1. Изучить сборочный чертеж.
2. Составить технологическую схему сборки узла.

3. Оформить вывод по выполненной работе.

Практическая работа 9

Название практической работы: Составление плана участка механической обработки детали

Цель работы: Формирование умения составлять планировку участка механической обработки детали.

знания (актуализация):

- способы обеспечения заданной точности изготовления деталей;
- технологические процессы производства типовых деталей и узлов маш

умений:

- проектировать участки механических цехов;

Теоретический материал

Планировка цеха - это план расположения производственного, подъемно-транспортного и другого оборудования, инженерных сетей, рабочих мест, проездов, проходов.

Технологическая планировка участка разрабатывается при проектировании или реконструкции участков. Планировка решает вопросы: технологических процессов организации производства, технике безопасности, выбора транспортных средств, научной организации труда и производственной этики.

Задание. Составить схему расположения оборудования на участке механической обработки (объем выпуска продукции определить самостоятельно)

Ход работы

1. Выбрать модели металлорежущих станков, привести их назначение и основную техническую характеристику
2. Нанести сетку колонн.
3. Расставить металлорежущие станки в соответствии с вариантом, с учетом требуемых расстояний и проходов.
4. Выбрать и разместить на планировке оборудование для слесарно-сборочных работ, размеры столов и верстаков принять стандартными.
5. Выбрать оборудование для подъема и перемещения грузов.
6. Указать на планировке участка:
 - модели оборудования;
 - размеры участка (ширина пролета, шаг колонн, общая длина, ширина проходов);
 - расстояние между станками и расстояние от колонны до оборудования;
 - средств пожаротушения и места для отдыха рабочих;

- расшифровать применяемые условные обозначения.
- оформить вывод по выполненной работе.

3.Критерии оценивания отчетных работ

Критерии оценивания	Оценка
Выполнение работы в полном соответствии с методическими рекомендациями без помощи преподавателя	5 (отлично)
Выполнение работы в полном соответствии с методическими рекомендациями с несущественными ошибками, исправленными самостоятельно	4 (хорошо)
Выполнение работы в основном в соответствии с методическими рекомендациями с несущественными ошибками, исправленными с помощью преподавателя	3 (удовлетворительно)

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ

Список рекомендуемой литературы

Основные учебные издания:

1. Аверченков В.И., Е.А. Польскогогор. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: Учеб. пособие - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2021.
2. Анухин В.И. Допуски и посадки. Учебное пособие. 4-е изд.-СПб.: Питер. 2021.
3. Зубарев Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении. Учебное пособие для СПО/ Ю.М.Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-6549-1
4. Коломейченко А. В., Кравченко И. Н. и др. Технология машиностроения. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ А.В.Коломейченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-6647-4
5. Копылов Ю. Р. Технология машиностроения. Учебное пособие для СПО/ Ю.Р.Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-6703-7
6. Копылов Ю. Р., Болдырев А. А. Технология машиностроения. Дистанционный курс. Учебное пособие для СПО/ Ю.Р.Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6704-4
7. Услов А.Г. Технология машиностроения, учебник, 2021.

Дополнительные учебные издания:

1. Копылов Ю. Р. Технология машиностроения. Учебное пособие для СПО/ Ю.Р.Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-6703-7
2. Учебное пособие по курсу «Технология обработки металлов резанием». Academy Sandvik Caramant. АВ Sandvik Caramant. 2021.
3. Энциклопедия по машиностроению – URL: <http://mash-xxl.info/>
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам – URL: <http://window.edu.ru>

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.metstank.ru/> - Журнал "Металлообработка и станкостроение", в свободном доступе журналы в формате .pdf.
2. <http://www.i-mash.ru/> - Специализированный информационно-аналитический интернет ресурс, посвященный машиностроению. Доступны для скачивания ГОСТы.

3. <http://www.metstank.ru/> - Журнал "Металлообработка и станкостроение", в свободном доступе журналы в формате .pdf, посвященные тематике ТМС.
4. <http://www.ic-tm.ru/> - Издательский центр "Технология машиностроения", доступны журналы "Технология машиностроения."
5. <http://www.fsapr2000.ru/> - Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства.
6. <http://www.lib-bkm.ru/> - "Библиотека машиностроителя". Для ознакомительного использования доступны ссылки на техническую, учебную и справочную литературу.

Комплект чертежей деталей для практических работ

Практическая работа 1,2,3

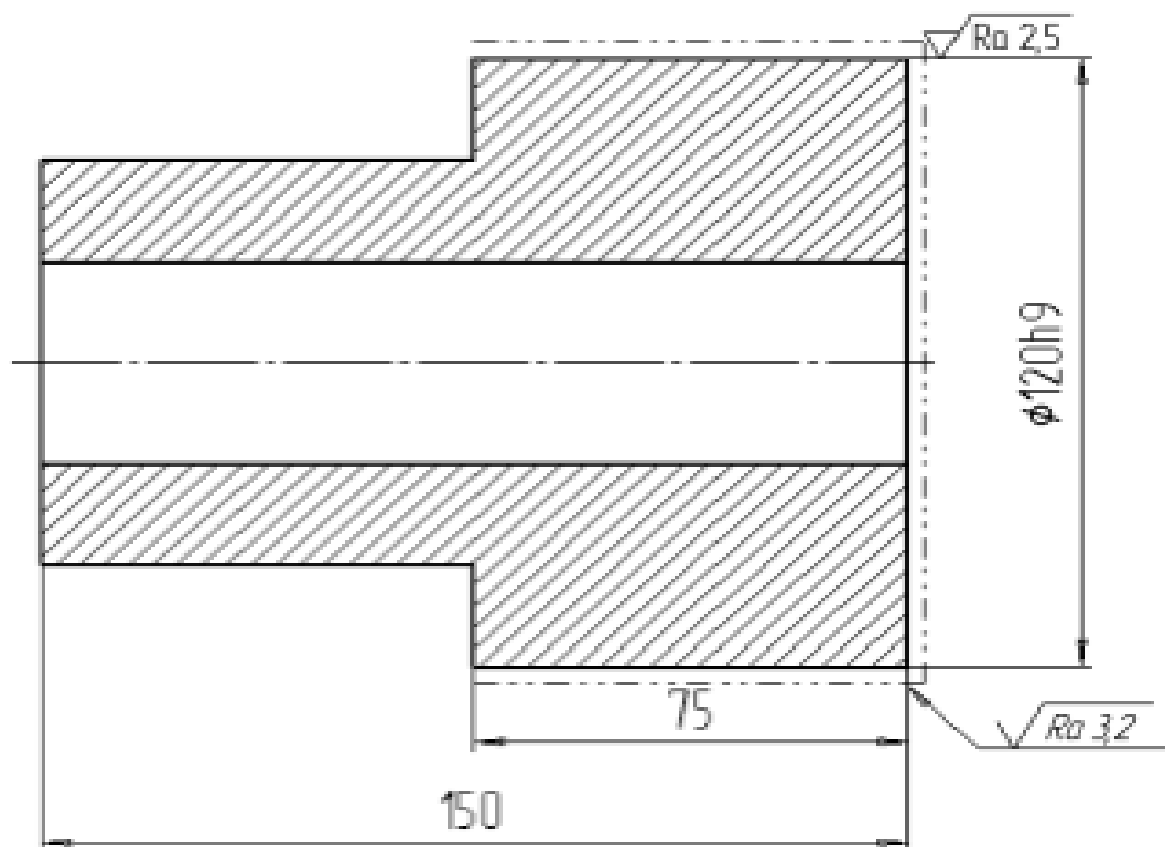
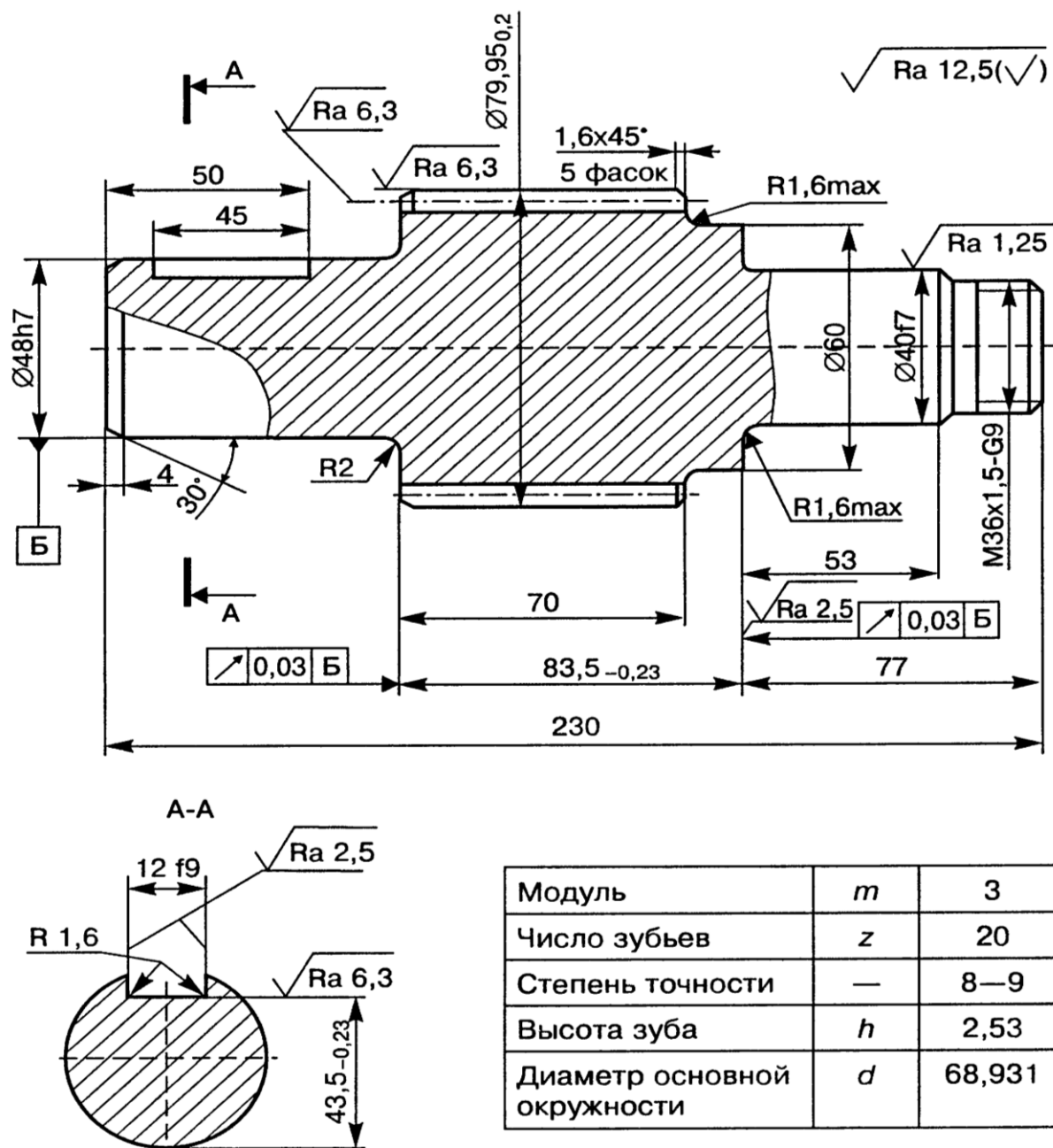


Рисунок 1Б – Чертеж втулки

Практическая работа 4



1. Цементировать h 1,0...1,4 мм, кроме резьбы; HRC_s 60...64, сердцевина — HRC_s 32...46

2. Острые кромки зубьев затупить фасками $1 \times 45^\circ$ с обоих торцов

3. Неуказанные предельные отклонения размеров $h14$, $H14$, $\pm \frac{IT14}{2}$

Вал-шестерня
Сталь 25ХГНМТ
Масса 6,3 кг

ТМ1

Рисунок 2 Б – Чертеж вала

Практическая работа 5

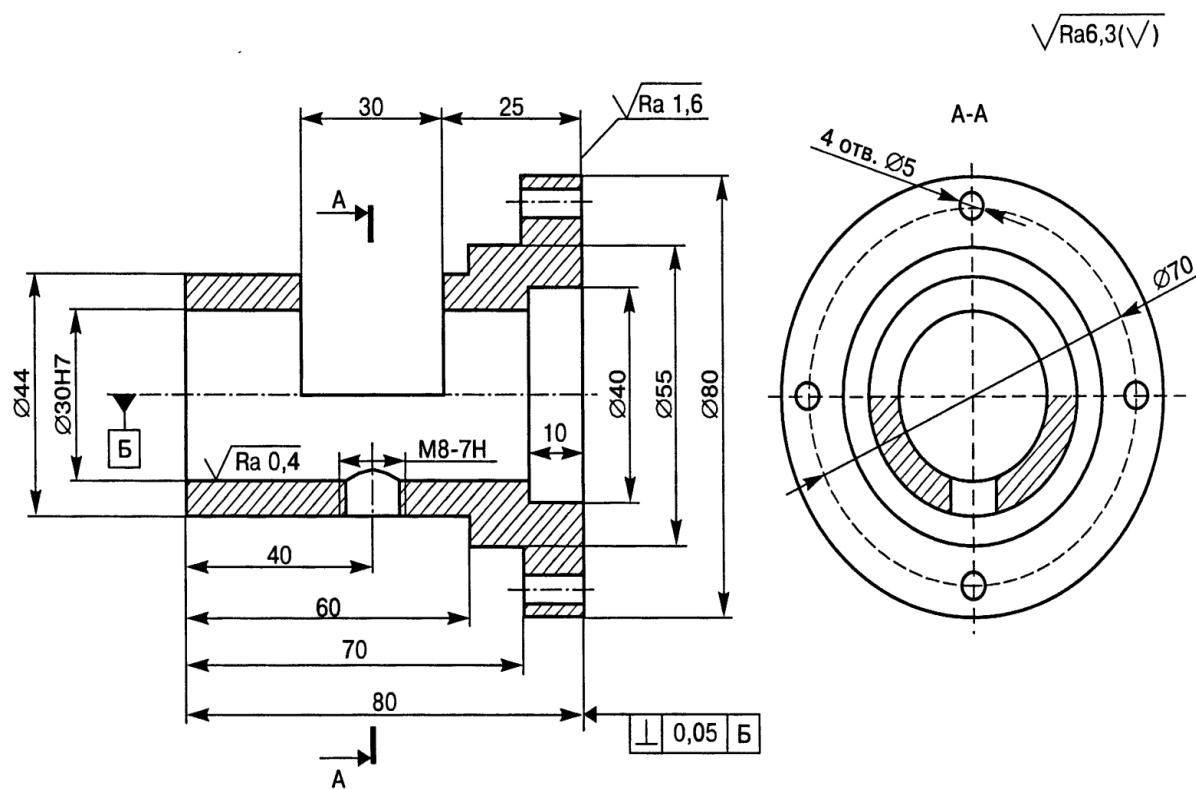
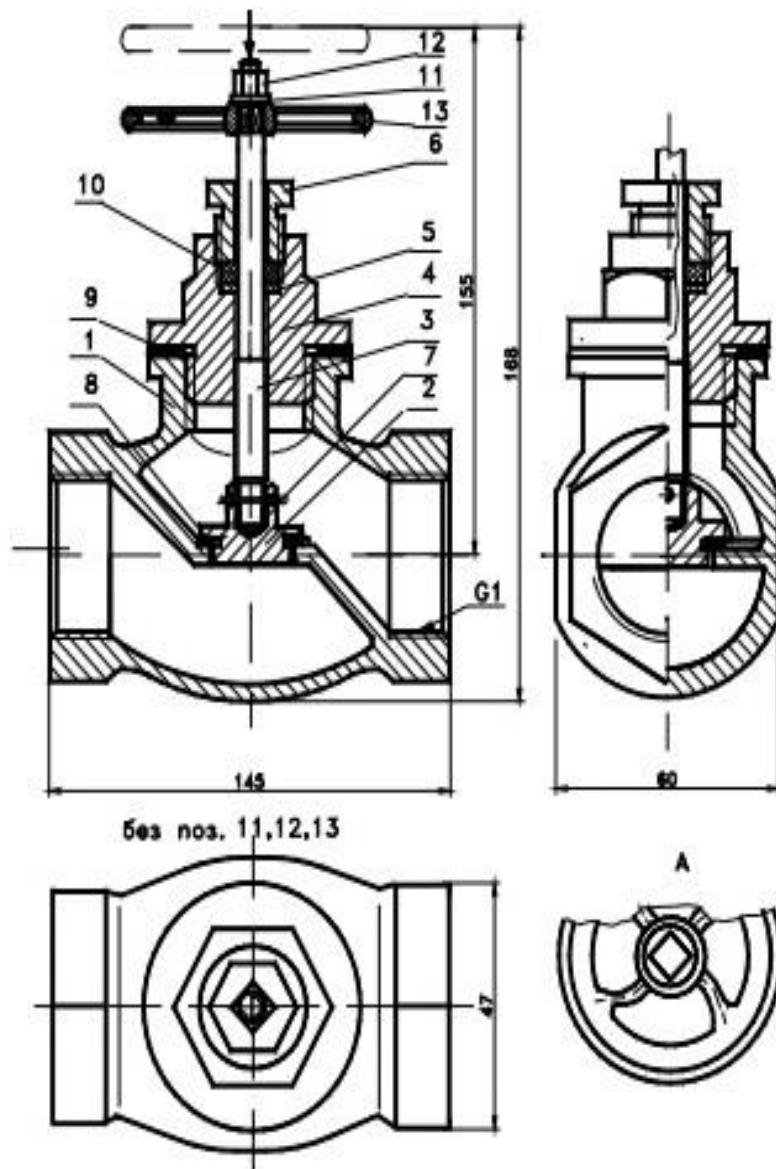


Рисунок 3 Б – Чертеж втулки

[illegible]

27

Практическая работа 8



1 – корпус; 2 – золотник; 3 – шпиндель; 4 – крышка; 5 – шайба; 6 – втулка;
 7 – шплинт; 8, 9 – прокладки; 10 – набивка сальниковая; 11 – шайба;
 12 – гайка; 13 – маховик

Рисунок 6 Б – Чертеж сборочной единицы

Саратовский колледж машиностроения и энергетики

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

*Разработал*_____

Руководитель проекта_____

Дубл.																			
Взам.																			
Подп.																			
Разраб.																			
Провер.																			
Принял																			
Утверд.																			
Н. контр.																			
МО1																			
	Код			ЕВ	МД	ЕН	Нрасх	КИМ	Код загот.	Профиль и размер				К.Д.	М.З.				
А	Цех	Уз.	Р.М.	Опер	Код, наименование операции				Обозначение документа										
Б	Код, наименование оборудования								С.М.	Проф.	Р.	У.Т.	К.Р.	Код	Е.Н.	О.П.	К.шт.	Т.пз	Т.шт.
03																			
04																			
05																			
06																			
07																			
08																			
09																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
М.К.																			

☐

Дубл.															
Взам.															
Подп.															
Разраб.															
Провер.															
Принал															
Утверд.															
Н. контр.															
Наименование операции				Материал			Твёрдость		Е.В.	М.Д.	Профиль и размеры			М.З.	КОИД
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы			Т _О		Т _в	Т _{пз}	Т _{шт}	СОЖ			
												5% эмульсия			
Р				П.И.	Ди или В	L	t	l	S		n	V	T _в	T _О	
01															
02															
03															
04															
05															
06															
07															
08															
09															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
О.К.															

Рисунок 7Б – Комплект технологической документации

