

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кузбасский государственный технический  
университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра информационных и автоматизированных  
производственных систем

Составители  
А. Н. Трусков, Е. В. Башкирцева

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Методические указания по выполнению самостоятельной работы**

Рекомендовано учебно-методической комиссией направления  
подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств», 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,  
в качестве электронного издания для использования  
в образовательном процессе

Кемерово 2022

**Рецензенты:**

**Сыркин И. С.** – к.т.н., доцент кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

**Чичерин И. В.** – председатель учебно-методических комиссий направлений подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

**Трусов Александр Николаевич**

**Башкирцева Елена Владимировна**

**Проектирование автоматизированных технологических процессов:** методические указания по выполнению самостоятельной работы и контролю за ее выполнением для обучающихся направления подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерно-интегрированные производственные системы»; 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Цифровые автоматизированные производственные системы», всех форм обучения / сост.: А. Н. Трусов, Е. В. Башкирцева; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2022. – Текст : электронный.

В данных методических указаниях изложены цели самостоятельной работы, форма контроля ее выполнения, содержание самостоятельной работы и рекомендации по порядку изучения материала, вопросы для самопроверки.

© Кузбасский государственный  
технический университет имени  
Т. Ф. Горбачева, 2022  
© А. Н. Трусов,  
© Е. В. Башкирцева,  
составление, 2022

## **1. ЦЕЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Самостоятельное изучение дисциплины в течение семестра для закрепления и получения знаний и навыков по дисциплине «Проектирование автоматизированных технологических процессов».

Самостоятельная работа позволяет сформировать самостоятельность в поиске и приобретении новых знаний и умений, в том числе компетенции специалиста, сформулированные ГОС.

## **2. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА (КСРС)**

КСР осуществляется во время проведения текущего контроля успеваемости на 5, 9, 13 и 17 неделях в форме контрольной работы и компьютерного тестирования. Результаты контроля СРС учитываются преподавателями для оценки успеваемости студентов при текущем контроле знаний.

Сроки контроля освоения отдельных тем представлены ниже (см. п. 5.1, 5.2, 5.3):

5 неделя – темы 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.3.2;

9 неделя – темы 5.1.2, 5.2.2, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3;

13 неделя – темы 5.1.3.1, 5.1.3.2, 5.2.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3;

17 неделя – темы 5.1.3.3, 5.1.3.4, 5.2.4, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4.

При выдаче студентам индивидуального задания по подготовке сообщений или доклада на семинаре или конференции устанавливается тематика, определяются: цель и задачи исследования; объем работы в часах; дата выступления. Доклад проводится в форме презентации.

## **3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Содержанием самостоятельной работы является:

1. Самостоятельное изучение материала, определенного рабочей программой по дисциплине:

- работа с конспектом лекций;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- работа над курсовым проектом;

2. Подготовка докладов на конференциях по индивидуальному заданию студента.

#### **4. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Используется следующие формы работы:

- работа над учебным материалом (конспект лекций, учебное пособие, первоисточник, методические указания, электронные ресурсы);
- подготовка к лабораторным работам;
- работа над курсовым проектом;
- подготовка доклада на конференцию;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка рефератов на заданную тему;

Возможны и другие формы в соответствии с положением о самостоятельной работе студентов, утвержденным МО от 22.10.2007г.

#### **5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПОРЯДКА ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Порядок изучения дисциплины определяется рабочей программой дисциплины и настоящими методическими указаниями.

## 5.1. Наименование тем лекций, объем в часах, контроль

| №        | Темы лекций  | Объем лекций | Контроль |
|----------|--|--------------|----------|
| 5.1.1.   | Введение   | 2            | 5 нед.   |
| 5.1.2.   | Разработка АТП мехобработки деталей на станках с ЧПУ | 6            | 9 нед.   |
| 5.1.3.   | Технология производства типовых деталей              |              |          |
| 5.1.3.1. | АТП изготовления валов                               | 3            | 13 нед.  |
| 5.1.3.2. | АТП изготовления фланцев, крышек, втулок             | 1            | 13 нед.  |
| 5.1.3.3. | АТП изготовления зубчатых колес                      | 2            | 17 нед.  |
| 5.1.3.4. | АТП мехобработки корпусных деталей                   | 2            | 17 нед.  |
|          | ИТОГО:   | 16           |          |

## 5.2. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

| №      | Темы лабораторных занятий  | Объем в час | Контроль    |
|--------|--|-------------|-------------|
| 5.2.1. | Изучение методов группирования объектов производства с применением ЭВМ       | 4           | допуск к ЛР |
| 5.2.2. | Расчет погрешности базирования   | 4           | допуск к ЛР |
| 5.2.3. | Расчетно-аналитический метод определения припусков на механическую обработку | 4           | допуск к ЛР |
| 5.2.4. | Оформление технологической документации по стандартам ЕСТД                   | 4           | допуск к ЛР |
|        | ИТОГО:   | 16          |             |

## 5.3. Самостоятельное изучение тем учебного материала

| №      | Темы самостоятельной работы  | Объем в час. |
|--------|--|--------------|
| 5.3.1. | Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспекта лекций для подготовки к занятиям | 10           |
| 5.3.2. | Оформление отчетов по лабораторным работам... подготовка к тестированию  | 20           |
| 5.3.3. | Работа над курсовым проектом   | 30           |
| 5.3.4. | Подготовка к промежуточной аттестации  | 36           |
|        | ИТОГО:   | 96           |

## **6. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ**

### **6.1. Работа над конспектом лекций**

#### **6.1.1. Первая контрольная неделя**

1. Характеристика современного машиностроительного производства Цели, проблемы и задачи автоматизации.
2. Основные термины и определения АПП. Характеристика основных направлений АПП для различных типов производства
3. Качественная и количественная оценка состояния автоматизации процессов.
4. Анализ существующих направлений проектирования ТП.
5. Классификация УЧПУ.
6. Особенности и основные этапы ТПП для станков с ЧПУ.
7. Этапы ТПП:
  - определение номенклатуры деталей;
  - организационно-технические требования к деталям;
  - требования по технологичности деталей для станков с ЧПУ.
8. Разработка маршрутного ТП обработки деталей на станках с ЧПУ.
9. Разработка операционного ТП
10. Проектирование переходов мехобработки на станках с ЧПУ. Особенности расчета режимов резания. Разработка расчетно-технологической карты для станков с ЧПУ. Расчет траектории.
11. Наладка станков с ЧПУ. Системы координат, размерные связи между ними.
12. Конструкции и способы настройки режущего инструмента для станков с ЧПУ.

#### **6.1.2. Вторая контрольная неделя**

13. Классификация валов. Материалы и способы получения заготовок. Технические условия изготовления.
14. Технологический процесс обработки валов. Характеристика методов обработки отдельных поверхностей валов: резьб, шпоночных пазов, шлицев.

15. Характеристика деталей типа фланцев, крышек. Заготовки, общая последовательность обработки. Технологический процесс обработки деталей типа фланец, крышка, втулка.

### **6.1.3. Третья контрольная неделя**

16. Классификация зубчатых колес, материалы, заготовки, термообработка.

17. Технологический процесс изготовления зубчатого колеса.

18. Характеристика основных методов получения и отделки зубьев.

19. Особенности обработки конических и червячных колес.

20. Служебное назначение, конструкции, материалы и заготовки корпусных деталей.

21. Выбор баз и технологических схем обработки для корпусных деталей.

22. Общая последовательность обработки корпусных деталей.

## **6.2. Работа над подготовкой к лабораторным занятиям**

### **6.2.1. Первая контрольная неделя**

1. Поясните основные принципы формализации задачи группирования.

2. Объясните работу последовательного алгоритма группирования.

3. Охарактеризуйте способы определения и использования основных характеристик группы объектов.

4. Что такое «групповая» технологичность.

### **6.2.2. Вторая контрольная неделя**

5. Поясните основные термины теории базирования.

6. Как определяется погрешность установки заготовки в приспособлении?

7. Поясните основные принципы базирования.

8. Что такое погрешность базирования?

9. Как определяется погрешность базирования при посадке с гарантированным зазором?

10. Чем объясняется актуальность использования расчетно-аналитического метода расчета припусков?

11. Поясните структуру припуска, принятую в расчетно-аналитическом методе.

12. Как рассчитать значение  $Z_{min}$  для различных случаев?

13. Как определить значения величин, входящих в графы 6 и 7 табл. 1?

14. Как определить значения величин, входящих в графы 9 и 10 табл. 1?

15. Как определить значения величин, входящих в графы 11 и 12 табл. 1?

16. Как и для чего строится схема распределения припусков и допусков?

### **6.2.3. Третья контрольная неделя**

17. Комплектность документов технологического процесса.

18. Содержание маршрутной карты.

19. Уровни описания технологической документации.

20. Правила заполнения основной надписи.

21. Основные правила заполнения технологических документов.

22. Правила записи операций и переходов.

23. Правила оформления карты эскизов.

## **6.3. Работа над отдельными темами**

### **6.3.1. Первая контрольная неделя**

1. Что является основной проблемой автоматизации:

а) большие капитальные затраты на комплексную автоматизацию производства;

б) недостаточная методическая обеспеченность всех этапов автоматизации производства.

в) нехватка кадров всех специальностей;

г) все вышеперечисленное.

2. На что направлена механизация?

а) на полную замену ручного труда машинным во всем ТП и передачу функций управления машинам и приборам;

б) на полную замену ручного труда машинным в части ТП и частичную передачу функций управления машинам и приборам;



в) на полную или частичную замену ручного труда машинным во всем ТП и частичную передачу функций управления машинам и приборам;

г) на полную или частичную замену ручного труда машинным в части ТП и передачу функций управления машинам и приборам.

3. Чем характеризуется автоматизация мелкосерийного типа производства?

- а) автоматизацией на базе агрегатных станков;
- б) автоматизацией на базе специального оборудования;
- в) применением станков с оперативной СУ;
- г) автоматизацией на базе станков с ЧПУ и ОЦ.

4. Какой основной признак классификации и группирования в групповом методе?

- а) типовой ТП;
- б) конструктивные признаки деталей;
- в) применяемые средства технологического оснащения;
- г) общность технологических задач

5. При автоматизации какого типа машиностроительного производства важной характеристикой является разработка высокомеханизированных и комплексно-автоматизированных производственных процессов:

- а) в массовом типе производства;
- б) в серийном типе производства;
- в) в мелкосерийном типе производства;
- г) в единичном типе производства.

6. В чем основное отличие ГАУ от ГАЛ?

а) оборудование расположено по ходу ТП;

б) предусмотрена возможность изменения использования оборудования;

в) возможно обрабатывать детали разных конструкций с одинаковой технологией;

г) возможностью автоматизированной переналадки

### **6.3.2. Вторая контрольная неделя**

7. Какие детали не относятся к деталям типа вал (несколько ответов)?

- а) Шпиндель;

- б) плоские зубчатые колеса;
- в) цилиндры;
- г) многовенцовые зубчатые колеса;
- д) кронштейны;
- е) ходовые винты;
- ж) пальцы.

8. Какой из классов типовых деталей является самым сложным и трудоемким в изготовлении?

- а) Рычаги;
- б) Втулки;
- в) Диски;
- г) Корпуса;
- д) Валы.

9. Какие валы получили наибольшее распространение в машиностроении?

- а) Ступенчатые валы средних размеров;
- б) кривошипные валы;
- в) шлицевые валы;
- г) коленчатые валы.

10. Технологические задачи к точности валов охватывают требования:

- а) только по точности размеров;
- б) по точности размеров, взаимного расположения поверхностей и качество поверхностного слоя;
- в) по точности размеров, формы, взаимного расположения поверхностей и качество поверхностного слоя;
- г) по точности размеров, формы и качество поверхностного слоя.

11. Наличие остаточных напряжений в поверхностных слоях валов регламентируется?

- а) Нет.
- б) Да, всегда.
- в) Да, но редко и в основном для очень ответственных валов.
- г) Да, только для валов из чугуна.

12. Заготовки валов получают (несколько ответов):

- а) методом проката;
- б) методом пластического деформирования;
- в) литьем;

г) волочением.

13. При больших партиях или сложной форме предпочтительнее получение заготовок валов:

- а) методом проката;
- б) методом пластического деформирования;
- в) литьем;
- г) волочением.

### 6.3.3. Третья контрольная неделя

14. Что влияет на построение ТП обработки зубчатых колес?

- а) форма зубчатого колеса, форма и расположение зубчатого колеса;
- б) количество венцов, степень точности и материал;
- в) степень точности, наличие и вид термообработки, материал и габаритные размеры;
- г) все вышеперечисленное.

15. К технологическим задачам для зубчатых колес относят:

- а) точность размеров, форм и взаимного расположения;
- б) точность форм и размеров, твердость рабочих поверхностей;
- в) точность размеров, точность взаимного расположения, твердость рабочих поверхностей;
- г) точность форм и размеров, точность взаимного расположения, твердость рабочих поверхностей.

16. Какой способ получения заготовки для зубчатых колес наиболее близок по форме к готовой детали?

- а) заготовка из проката, закрытые штампы;
- б) свободная ковка, закрытые штампы;
- в) свободная ковка и штамповка на прессах;
- г) штамповка в закрытых штампах и на прессах.

17. В чем разница базирования между длинными колесами ( $L/D > 1$ ) и колесами типа дисков?

- а) у дисков в качестве технологической базы используют двойную направляющую поверхность отверстия;
- б) у длинных зубчатых колес поверхностью отверстия является двойная опорная;
- в) у дисков в качестве двойной опорной базы служит торец;

г) у дисков в качестве двойной опорной базы служит поверхность отверстия.

18. Известно, что при изготовлении зубчатых колес используют нормализацию. С какой целью это делается?

- а) для снятия остаточных напряжений;
- б) для измельчения структуры;
- в) для увеличения твердости;

## **7. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Характеристика современного машиностроительного производства Цели, проблемы и задачи автоматизации.

2. Основные термины и определения АПП. Характеристика основных направлений АПП для различных типов производства

3. Качественная и количественная оценка состояния автоматизации процессов.

4. Анализ существующих направлений проектирования ТП.

5. Классификация УЧПУ.

6. Особенности и основные этапы ТПП для станков с ЧПУ.

7. Этапы ТПП: - определение номенклатуры деталей;

– организационно-технические требования к деталям;

– требования по технологичности деталей для станков с ЧПУ.

8. Разработка маршрутного ТП обработки деталей на станках с ЧПУ.

9. Разработка операционного ТП.

10. Проектирование переходов мехобработки на станках с ЧПУ. Особенности расчета режимов резания. Разработка расчетно-технологической карты для станков с ЧПУ. Расчет траектории.

11. Наладка станков с ЧПУ. Системы координат, размерные связи между ними.

12. Конструкции и способы настройки режущего инструмента для станков с ЧПУ.

13. Классификация валов. Материалы и способы получения заготовок. Технические условия изготовления.

14. Технологический процесс обработки валов. Характеристика методов обработки отдельных поверхностей валов: резьб, шпоночных пазов, шлицев.

15. Характеристика деталей типа фланцев, крышек. Заготовки, общая последовательность обработки. Технологический процесс обработки деталей типа фланец, крышка, втулка.

16. Классификация зубчатых колес, материалы, заготовки, термообработка.

17. Технологический процесс изготовления зубчатого колеса.

18. Характеристика основных методов получения и отделки зубьев.

19. Особенности обработки конических и червячных колес.

20. Служебное назначение, конструкции, материалы и заготовки корпусных деталей.

21. Выбор баз и технологических схем обработки для корпусных деталей.

22. Общая последовательность обработки корпусных деталей.

23. Автоматические методы группирования деталей.

24. Структурный метод проектирования ТП механической обработки.

## **8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **8.1. Основная литература**

1. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Конструкторско-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в» / Ю.А. Бондаренко [и др.] Старый Оскол: ТНТ, 2009.

2. Проектирование автоматизированных технологических процессов: учебное пособие / А.Н. Трусов; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2015.

### **8.2. Дополнительная литература**

3. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов Москва: Машиностроение, 2005.

4. Высокие технологии размерной обработки в машиностроении: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Конструкт.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в» / А.Н. Никифоров [и др.] Москва : Высшая школа , 2007.

5. Дерябин А. Л. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС: учеб. пособие для техникумов / А.Л. Дерябин, М.А. Эстерзон. – Москва: Машиностроение, 1989.

6. Жолобов А.А. Технология автоматизированного производства: учебник для машиностроит. специальностей вузов Минск: Дизайн ПРО, 2000.

7. Кондаков А.И. Выбор заготовок в машиностроении: справочник / А. И. Кондаков, А.С. Васильев Москва : Машиностроение, 2007.

8. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология машиностроения» направления подготовки «Конструктор.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в» / Л. В. Лебедев [и др.] Старый Оскол: ТНТ , 2007.

9. Меринов В.П. Технология изготовления деталей: курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология машиностроения» направления подготовки «Конструкторско-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в» / В.П. Меринов, А.М. Козлов, А.Г. Схиртладзе Старый Оскол: ТНТ , 2009.

10. Мрочек Ж.А. Основы технологии автоматизированного производства в машиностроении: учеб. пособие для студентов машиностроит. специальностей вузов / Ж.А. Мрочек, А.А. Жолобов, Л.М. Акулович Минск: Техноперспектива , 2008.

11. Никифоров А.Д. Современные проблемы науки в области технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов Москва : Высшая школа , 2006.

12. Проектирование технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов / И. П. Филонов [и др.]; под ред. И. П. Филонова Минск: Технопринт, 2003

13. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: учеб. пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автомати-

зация машиностроительных производств» и направлению подготовки дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, М.С. Островский; под ред. В.А. Тимирязева Москва : Высшая школа, 2004.

14. РТК и ГПС в машиностроении: Альбом схем и чертежей / под ред. Ю.М. Соломенцева. – Москва : Машиностроение, 1989.

15. Сборник практических работ по технологии машиностроения: учеб. пособие для студентов машиностроит. специальностей вузов / А.И. Медведев, В.А. Шкред, В.В. Бабук и др.; под ред. И.П. Филонова; Белорус. нац. техн. ун-т Минск: Технопринт, 2003

16. Серебrenицкий П.П. Программирование автоматизированного оборудования: в 2 ч. Ч. 2: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в» и диплом. специалистов «Конструкт.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в», «Автоматизир. технологии и пр-ва» / П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе Москва : Дрофа , 2008.

17. Справочник инженера-технолога в машиностроении / А.П. Бабичев [и др.] Ростов н/Д: Феникс , 2006.

18. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. производств» и направлению подготовки дипломир. специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроит. производств» / А.Г. Схиртладзе, С.Г. Ярушин Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2007.

19. Технологические наладки изготовления деталей и сборка в машиностроении: учеб. пособие для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.В. Морозов, В.Н. Жарков, В.А. Горохов Москва : МГТУ «Станкин», 2003.

20. Технологические основы гибких производственных систем: учебник для вузов машиностроит. специальностей / В.А. Медведев [и др.]; под ред. Ю.М. Соломенцева. Москва : Высшая школа, 2000

21. Технологические регламенты процессов металлообработки и сборки в машиностроении: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломиров. специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» /А.Г. Схиртладзе [и др.] Старый Оскол: ТНТ , 2005.

22. Технология автоматической сборки / под ред. А.Г. Холодковой Москва : Машиностроение , 2010.

23. Технология машиностроения: в 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин: учеб. пособие для вузов / под ред. С.Л. Мурашкина. – Москва : Высш. шк., 2003.

24. Шадуя В.Л. Современные методы обработки материалов в машиностроении: учеб. пособие для студентов машиностроит. и приборостроит. специальностей вузов Минск: Техноперспектива, 2008.

### **8.3.Методическая литература**

25. Изучение методов группирования деталей: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Проектирование автоматизированных технологических процессов» для обучающихся направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Компьютерно-интегрированные производственные системы», всех форм обучения и «09.03.02 Информационные системы и технологии», профиль «02 Цифровые автоматизированные производственные системы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Кафедра информац. и автоматизир. производ. систем; сост.: А.Н. Трусов, Е. В. Башкирцева. – Кемерово : КузГТУ, 2022. – 22 с. – Текст: электронный.

26. Определение погрешности базирования: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Проектирование автоматизированных технологических процессов» для обучающихся направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Компьютерно-интегрированные производственные системы», всех форм обучения и «09.03.02 Информационные системы и технологии», профиль «02 Цифровые автоматизированные производственные системы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Куз-



бас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева», Каф. информ. и автоматизир. произв. систем; сост.: А.Н. Трусов, Е.В. Башкирцева. – Кемерово : КузГТУ, 2022 – 26 с. – Текст: электронный.

27.Расчёт припусков на механическую обработку: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Проектирование автоматизированных технологических процессов» для обучающихся направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Компьютерно-интегрированные производственные системы», всех форм обучения и «09.03.02 Информационные системы и технологии», профиль «02 Цифровые автоматизированные производственные системы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева», Кафедра информ. и автоматизир. производ. систем; сост.: А.Н. Трусов, Е.В. Башкирцева. – Кемерово : КузГТУ, 2022 – 23 с. – Текст: электронный.

28.Оформление технологической документации: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Проектирование автоматизированных технологических процессов» для обучающихся направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Компьютерно-интегрированные производственные системы», всех форм обучения и «09.03.02 Информационные системы и технологии», профиль «02 Цифровые автоматизированные производственные системы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева», Каф. информ. и автоматизир. производ. систем; сост.: А.Н. Трусов, Е.В. Башкирцева. – Кемерово : КузГТУ, 2022 – 39 с. – Текст: электронный.

29.Проектирование автоматизированных технологических процессов: методические указания к курсовому проекту для обучающихся направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерно-интегрированные производственные системы», всех форм обучения и «09.03.02 Информационные системы и технологии», профиль «02 Цифровые автоматизированные производственные системы» всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет, Кафедра информационных и ав-

томатизированных производственных систем; составители: А.Н. Трусов, Е.В. Башкирцева. – Кемерово : КузГТУ, 2019 – 44 с. – Текст: электронный.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. ЦЕЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....                      | 3  |
| 2. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....                 | 3  |
| СТУДЕНТА (КСРС) .....                                    | 3  |
| 3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....                | 3  |
| 4. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....                    | 4  |
| 5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПОРЯДКА ИЗУЧЕНИЯ .....                   | 4  |
| УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                 | 4  |
| 6. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ .....                            | 6  |
| 6.1. Работа над конспектом лекций .....                  | 6  |
| 6.2. Работа над подготовкой к лабораторным занятиям .... | 7  |
| 6.3. Работа над отдельными темами .....                  | 8  |
| 7. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ .....                              | 12 |
| 8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....                 | 13 |