

*МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ*  
федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Технология машиностроения,  
металлорежущие станки и инструменты»

**ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ  
В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Методические указания  
к выполнению лабораторных работ  
для студентов направлений:  
15.03.05. (151900.62)

Кафедра: «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты».

Дисциплина: «Основы специальных процессов в машиностроении»  
(направления 15.03.05 (151900.62)).

Составила: канд. техн. наук, доцент Л.Н. Тютрина.

Утверждены на заседании кафедры «16» ноября 2015 г.

Рекомендованы методическим советом университета «19» декабря 2014 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания имеют цель – оказание помощи студентам в выполнении лабораторных работ по дисциплине «Основы специальных процессов в машиностроении» в части анализа и совершенствования существующих технологических процессов и выбора оптимальной технологии изготовления детали или сборочного узла.

Лабораторные работы студентов нацелены на повышение эффективности учебного процесса через вовлечение в него студента, который из пассивного объекта обучения становится активным субъектом учебного процесса.

Целью освоения дисциплины «Основы специальных процессов в машиностроении» является формирование навыков разработки и внедрения оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий.

Задачами дисциплины являются изучение основ современных технологических процессов в машиностроительном производстве.

В соответствии с лекционным курсом распределена тематика лабораторных работ (таблица 1).

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующих лабораторных работ.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне занятия путем повторения лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных работах технологий коллективного взаимодействия и разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и обсуждение полученных результатов. Для каждой лабораторной работы проводится защита в устной или тестовой форме. Отчеты по лабораторным работам заполняются по форме, предложенной преподавателем в соответствии с изучаемой темой. Формы отчетов выдаются в начале занятия.

Работы 5 и 8 проводятся в специализированной аудитории с соответствующим оборудованием. Перед выполнением данных лабораторных работ преподавателем проводится инструктаж по технике безопасности, после прослушивания инструктажа студенты расписываются в журнале, хранящемся в аудитории с оборудованием.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во

всех формах обсуждения и взаимодействия как на лекциях, так и на лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Таблица 1 – Тематика лабораторных работ

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторного занятия	Норматив времени, час.	
			Очн. форма обуч.	Заочн. форма обуч.
1	Электрофизические, электрохимические виды обработки	Классификация электрофизических, электрохимических видов обработки	2	-
2	Электроэрозионная обработка	Изучение электроэрозионных методов обработки	2	-
3	Электрохимические методы обработки	Изучение электрохимических методов обработки. Анодно-механическая обработка	2	2
4	Ультразвуковая обработка материалов	Изучение оборудования для ультразвуковой обработки	2	-
5	Лазерная и плазменная обработки	Оптимизация раскроя листовых материалов	8	2
6	Технологические обработки пластическим деформированием	Изучение технологических возможностей оборудования для ОМД	2	-
7	Специальные процессы для сборки	Изучение клеевых соединений	2	2
8	Сварные соединения	Контактная сварка	4	2
9	Паяные соединения	Изучение процессов восстановления и упрочнения деталей наплавкой	2	-
10	Получение материалов с особыми свойствами	Изучение оборудования для изготовления изделий из композиционных материалов	2	-
<b>Всего:</b>			<b>28</b>	<b>8</b>

На лабораторных работах при изучении определенного вида специальных технологических процессов студенты учатся:

- 1) формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству;
- 2) выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки;
- 3) выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;

4) назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств обеспечивающих надежность продукции;

5) выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей;

6) проводить классификацию изделий машиностроения;

7) определять для изделий машиностроения служебное назначение, показатели качества, жизненный цикл.

Студенты изучают:

1) материалы, применяемые в машиностроении, способы их обработки;

2) содержание технологических процессов сборки;

3) задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструментов и приспособлений;

4) состав и содержание технологической документации;

5) методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;

6) области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;

7) методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения.

При защите отчетов по лабораторным работам обучающийся должен показать:

- способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроения, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей;

- способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;

- способность участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;

- способность осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины;

- способность выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, по оценке их инновационного потенциала;

- способность участвовать в организации процесса разработки и производства изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов;

- способность в организации выбора технологий, средств технологического оснащения, вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, технологического диагностирования и программных испытаний изделий машиностроительных производств;

- способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств;

- способность находить компромисс между различными требованиями;

- способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств.

В рамках освоения дисциплины «Основы специальных процессов в машиностроении» обучающиеся готовятся к решению следующих профессиональных задач:

- участие в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;

- участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров техпроцессов.

В рамках освоения дисциплины «Основы специальных процессов в машиностроении» обучающиеся готовятся к исполнению следующих трудовых функций профессионального стандарта:

- разработка новых и совершенствование действующих технологических процессов изготовления продукции машиностроительных производств, средств их оснащения;

- обеспечение высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического оснащения, систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытания продукции, маркетинговые исследования в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

На защите лабораторных работ студенты отвечают на вопросы из перечня в соответствии с тематикой занятия.


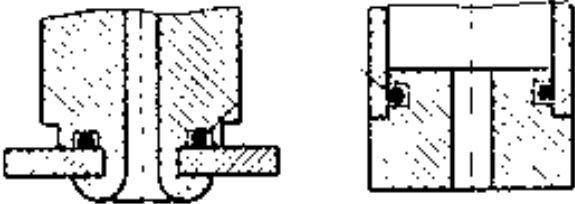
Примерный перечень вопросов на защите лабораторных работ  
(ответ на каждый вопрос должен сопровождаться примерами)

- 1 Классификация электрофизических видов обработки.
- 2 Классификация электрохимических видов обработки.
- 3 Виды обработки, основанной на концентрированных потоках энергии.
- 4 Общая характеристика процессов электроэрозионной обработки.
- 5 Характеристика электрохимической обработки.
- 6 Виды электрохимической обработки.
- 7 Электроэрозионная обработка. Общая характеристика процесса.
- 8 Электрическая эрозия. Характерные особенности процесса.
- 9 Электроэрозионные методы обработки.
- 10 Классификация электрохимических методов обработки.

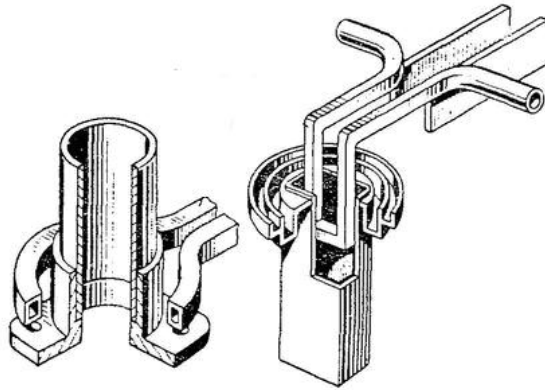
- 11 Принцип действия ультразвуковых установок.
- 12 Световая обработка. Раскрыть достоинства и недостатки процесса.
- 13 Композиционные материалы. Область применения.
- 14 Материалы, обрабатываемые давлением.
- 15 Особенности анодно-механической обработки.
- 16 Сущность процесса деформирования материалов.
- 17 Сравнительная характеристика сварки плавлением и сварки перемешиванием.
- 18 Лучевые методы обработки.
- 19 Сравнительная характеристика паяных и клеевых соединений.
- 20 Сравнительная характеристика холодной и горячей обработки металлов давлением.

После приема защиты последней лабораторной работы №10 преподавателем проводится рубежный контроль №2 в виде теста (таблица 2).

Таблица 2 – Примеры тестовых вопросов для рубежного контроля №2

<p>Вопрос 1.                      Каким методом можно изготовить деталь?</p>	
	
1) фрезерованием	3) электроэрозионным методом
2) литьем	4) лазерной резкой
<p>Вопрос 2.      Как называется способ соединения, показанный на рисунке?</p>	
	
1) сборка с уплотнительными кольцами	3) пайка в печах
2) запрессовка	4) сварка индукционная
<p>Вопрос 3.                      Пайка в печах применяется в производстве ...</p>	
1) массовом и крупносерийном	3) только в массовом
2) единичном	4) мелкосерийном

Вопрос 4. На рисунке показана.....



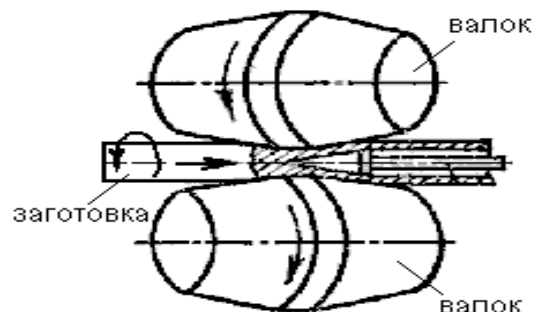
- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) пайка индукционная | 3) пайка мягкими припоями |
| 2) сварка трением     | 4) сварка электродуговая  |

Вопрос 5. Нижеперечисленные достоинства относятся к ....

- установка подшипников в корпуса или на валы;
- фиксация шестерен, звездочек и шкивов на валах;
- установка цилиндрических втулок и гильз в корпуса;
- герметизация заглушек в двигателях внутреннего сгорания;
- возможность отказа от применения шпоночных и резьбовых соединений;
- использование специальных приспособлений для установки втулок;
- фиксация маслозаливных трубок в литых корпусах

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1) сварным соединениям | 3) паяным соединениям      |
| 2) клеевым соединениям | 4) заклепочным соединениям |

Вопрос 6. На рисунке показана ...



- |                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| 1) винтовая прокатка   | 3) поперечно-винтовая прокатка |
| 2) продольная прокатка | 4) продольно-винтовая прокатка |

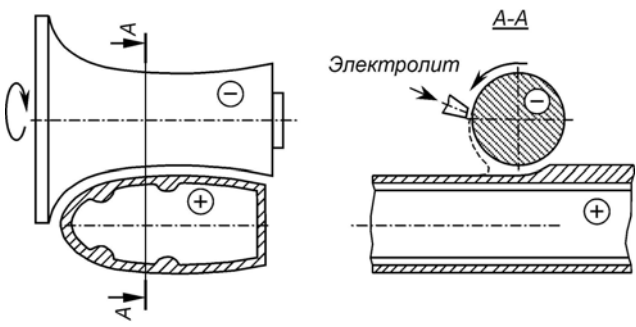


Вопрос 7. Для изготовления длинномерных деталей с таким профилем применен метод:



- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1) электромеханическое протягивание | 3) литье                        |
| 2) ковка                            | 4) обработка металлов давлением |

Вопрос 8. На рисунке показано ...




- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1) электрофизическое шлифование | 3) электромеханическое протягивание |
| 2) электрохимическое шлифование | 4) продольное протягивание          |

Вопрос 9. Ультразвуковая обработка относится к ...

1) электрофизической обработке	3) электромеханической обработке
2) индукционной обработке	4) механической обработке

Вопрос 10. Каким методом можно получить деталь с таким отверстием?



- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1) Электрохимической обработкой | 2) Индукционным методом |
|---------------------------------|-------------------------|

## Основная учебная литература

- 1 Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и по направлению подготовки дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – М. : Высшая школа, 2007. – 927 с.
- 2 Кушнер В. С., Верещак А. А., Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – М. : Академия, 2011. – 421 с.

## Дополнительная учебная литература

- 1 Никитенко В. М., Курганова Ю. А. Технологические процессы в машиностроении : текст лекций. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 213 с.
- 2 Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. / под ред. А. М. Дальского [и др.] – 5-е изд., испр. – М. : Машиностроение ; Машиностроение-1, 2003. – Т1.- 910 с.
- 3 Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. / под ред. А. М. Дальского [и др.] – 5-е изд., испр. – М. : Машиностроение ; Машиностроение-1, 2003. – Т2.- 943 с.
- 4 Филонов И. П., Баршай И. Л. Инновации в технологии машиностроения : учебное пособие для студентов вузов по машиностроительным специальностям. – Минск : Высшая школа, 2009. – 110 с.

## Методическая литература

- 1 Тютрина Л. Н. Основы специальных процессов в машиностроении : методические указания к выполнению самостоятельной работы для студентов направления: 151900.62.– Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 8 с.
- 2 Тютрина Л. Н. Основы специальных процессов в машиностроении : методические указания к выполнению контрольных работ для студентов направления: 151900.62.– Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 12 с.

## Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

- 1 Система поддержки учебного процесса КГУ. URL: [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru) (дата обращения 30.01.2016).
- 2 Лекционные, практические материалы (слайды) и тесты по методам и средствам испытаний (сайт Федерального центра информационно-образовательных ресурсов, поиск по словам «специальные процессы в машиностроении»). URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения 30.01.2016).

3 Лекции онлайн по дисциплине «Основы специальных процессов в машиностроении». URL: [www.mylect.ru](http://www.mylect.ru) (дата обращения 30.01.2016).

#### Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Для работ №5 и №8 - лабораторный комплекс на базе твердотельного лазерного излучателя с системой позиционирования портального типа DW-1325 YAG650W.

Для остальных - аудитория с ПЭВМ, видеопроектор, экран.

Лариса Николаевна Тютрина

**ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ  
В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Методические указания  
к выполнению лабораторных работ  
для студентов направлений:  
15.03.05. (151900.62)

Редактор О.Г. Арефьева

---

Подписано в печать	Формат 60 x 84 1/16	Бумага 65г/м <sup>2</sup>
Печать цифровая	Усл.печ.л. 0,75	Уч-изд.л 0,75
Заказ	Тираж 25	Не для продажи

---

РИЦ Курганского государственного университета.  
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.  
Курганский государственный университет.