

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Кафедра «Технология автоматизированного  
машиностроительного производства»**

## **УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

Методические указания и индивидуальные задания  
для студентов, обучающихся по направлению  
150700 «Машиностроение»,  
профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных  
производств»

Составители:  
**М.Н. Боголюбова, А.Ю. Арляпов**

### **Семестр**

Кредиты

Лекции, часов

Практические занятия, часов

Индивидуальные задания

Томск 2015 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3.1. Тематика практических занятий .....	6
4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.(ИЗ).....	7
4.1. Общие методические указания .....	7
4.2. Варианты ИЗ и методические указания .....	8
4.2.1. Краткие методические указания по составлению аналитического обзора ....	8
4.2.2. Варианты ИЗ (темы аналитического обзора. 5 и 6 семестры) .....	9
4.2.3. Краткие методические указания по проведению патентного поиска.....	10
4.2.4. Варианты ИЗ (темы патентного поиска. 7 и 8 семестры).....	15
5. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ .....	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
6.1. Литература основная.....	19
6.2. Литература дополнительная .....	19
6.3. Internet-ресурсы .....	19

## **1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **Цель дисциплины.**

Целью УИРС является:

- углубление теоретических знаний по специальности;
- овладение современными методами научного исследования;
- развитие практических навыков самостоятельного поиска научно – технической информации, ведения теоретической и экспериментальной работы;
  - приобретение умения анализировать результаты исследования и формулировать выводы и рекомендации;
- подготовка к курсовому и дипломному проектированию.

### **Задачами УИРС являются:**

- приобретение навыков библиографического поиска научно-технической литературы;
- приобретение навыков патентного поиска;
- формирование мотивов учебно - исследовательской деятельности;
- освоение алгоритма научного исследования;
- формирование опыта выполнения индивидуального исследовательского задания;
- формирование опыта самостоятельной работы с литературными источниками

Пререквизитами для УИРС являются дисциплины: «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Сопротивление материалов», «Теория машин и механизмов».

Кореквизиты: «Основы технологии машиностроения», «Резание материалов и режущий инструмент», «Металлообрабатывающие станки», «Технология машиностроения».

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема. Методика проведения библиографического и патентного поиска**

Цели библиографического и патентного поиска. Источники научно-технической информации в области машиностроения. Методики поиска информации по реферативным журналам и бюллетеням изобретений. Электронные ресурсы научно-технической информации и Internet.

**Рекомендуемая литература: [1–4].**

#### **Методические указания**

После ознакомления с указанной выше литературой необходимо ознакомиться с перечнем и тематикой журналов в области машиностроения, имеющихся в научно-технической библиотеке (НТБ) ТПУ.

Кроме этого в НТБ нужно ознакомиться с реферативными изданиями в области машиностроения и бюллетенями изобретений, разобраться (с помощью консультанта НТБ) как их использовать для поиска научно-технической информации.

#### **Вопросы и задания для самоконтроля**

1. Как выполнить библиографический поиск по реферативным журналам?
2. Как выполнить патентный поиск по бюллетеням изобретений?
3. Как использовать электронные ресурсы Internet для поиска научно-технической информации?

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Тематика практических занятий**

##### **5 СЕМЕСТР**

Тема 1. Разработка плана проведения библиографического поиска по методам обработки деталей машин с целью составления аналитического обзора.

Рекомендуемая литература: [ ].

##### **6 СЕМЕСТР**

Тема 2. Разработка плана проведения библиографического поиска по средствам технологического оснащения изготовления деталей машин с целью составления аналитического обзора.

Рекомендуемая литература: [ ].

##### **7 СЕМЕСТР**

Тема 3. Разработка плана проведения патентного поиска по устройствам для изготовления изделий машиностроения.

Рекомендуемая литература: [ ].

##### **8 СЕМЕСТР**

Тема 4. Разработка плана проведения патентного поиска по способам изготовления изделий машиностроения.

Рекомендуемая литература: [ ].

## 4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### 4.1. Общие методические указания

В процессе учебно-исследовательской работы студенты должны выполнить индивидуальные задания. Они включают подготовку аналитических обзоров (5, 6 семестры) и составление отчетов по определенной научно-исследовательской теме (7, 8 семестры).

#### Методические указания к оформлению ИЗ

Индивидуальное задание необходимо оформить в виде реферата, содержащего следующие структурные элементы:

**1. Титульный лист**

**2. Содержание.**

**3. Обозначения и сокращения (не обязательно).**

**4. Введение.** Во введении излагается актуальность темы, степень разработанности темы в научной литературе, проблема, цель и задачи работы. Объем введения – 1–2 стр.

**5. Основная часть.** В основной части должны раскрываться ответы на вопросы, поставленные руководителем учебно-исследовательской работы. Основная часть представляет собой изложение результатов освоения темы. В ней демонстрируются умения самостоятельно работать с современной литературой, глубоко и всесторонне исследовать проблему, пользоваться современной научной терминологией. Текст основной части делится на разделы, подразделы, параграфы в соответствии с содержанием и структурой рассматриваемых вопросов. Текст может сопровождаться иллюстрациями. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

**6. Заключение.** В заключении содержатся краткие выводы по результатам выполненной работы, оценка полноты решения поставленных во введении задач. Объем заключения – 1–2 стр.

**7. Список использованных источников.** Характеризует глубину и широту изучения темы, демонстрирует эрудицию и культуру исследования. В список включают все источники, на которые есть ссылки в тексте, в алфавитном порядке. Каждый документ, включенный в список, оформляется в соответствии с библиографической записью по ГОСТу.

**8. Приложения.** В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера: таблицы и рисунки большого формата, материалы справочного характера. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

## **4.2. Варианты ИЗ и методические указания**

### **4.2.1. Краткие методические указания по составлению аналитического обзора**

Учебно-исследовательская работа студентов может заключаться в подготовке аналитического обзора научно-технической литературы по актуальным вопросам технологии машиностроения. Тема обзора определяется преподавателем. При выполнении аналитического обзора следует использовать реферативный журнал «Технология машиностроения», статьи, опубликованные в отечественных журналах («Вестник машиностроения», «Технология машиностроения», «СТИН», «Известия вузов. Машиностроение» и др.), монографии, бюллетени изобретений, каталоги и проспекты отечественных и зарубежных фирм машиностроительного профиля и другую научно-техническую литературу.

Аналитический обзор оформляется в виде пояснительной записки объемом 20...25с. Он должен включать в себя следующие разделы:

- введение;
- обзор научно-технической литературы по заданной теме;
- выводы;
- список использованной литературы.

В обзоре дается критическое изложение современного состояния прогрессивных технологий производства деталей машин и их сборки, применяемого при этом оборудования и технологической оснастки. Приводятся данные о технологических возможностях методов обработки деталей и сборки машин, отмечаются их достоинства и недостатки и области наиболее эффективного применения. Отражаются технические характеристики оборудования и технологической оснастки, указываются пути повышения этих характеристик. Изложение материала сопровождается необходимыми схемами, чертежами, формулами, графиками и т. д. Объем этого раздела – 15...20 с.

В заключении должны быть сформулированы краткие выводы по обзору. Объем этого раздела – 1...3 с.

Список использованной литературы приводится в конце пояснительной записки и должен быть оформлен в соответствии с существующими стандартами.

### **4.2.2. Варианты ИЗ (темы аналитического обзора. 5 и 6 семестры)**

#### **5 СЕМЕСТР (ИЗ № 1)**

1. Электроэрозионная обработка.
2. Электрохимическая обработка.
3. Электронно-лучевая и плазменная обработка.
4. Лазерная обработка.
5. Ультразвуковая обработка.
6. Обработка деталей поверхностным пластическим деформированием.
7. Хонингование.
8. Бесцентровое шлифование (обработка отверстий и наружных поверхностей).

9. Суперфиниширование.
10. Алмазное развертывание.
11. Абразивно-экструзионная обработка.
12. Гидроабразивная обработка.
13. Вибрационная обработка.
14. Современные методы маркирования деталей.
15. Современные методы удаления заусенцев.
16. Обработка глубоких отверстий.
17. Высокоскоростная обработка лезвийными инструментами.
18. Высокоскоростное шлифование.
19. Глубинное шлифование.
20. Современные токарные станки.

## **6 СЕМЕСТР (ИЗ № 2)**

1. Современные фрезерно-сверлильно-расточные станки.
2. Современные шлифовальные станки.
3. Современные протяжные станки.
4. Современные зуборезные станки.
5. Станки с параллельной кинематикой (гексаподы).
6. Токарные самоцентрирующие патроны современных конструкций.
7. Технологическая оснастка для закрепления вращающихся инструментов на высокоскоростных станках.
8. Цанговые зажимные устройства современных конструкций.
9. Магнитные и электромагнитные зажимные устройства современных конструкций.
10. Вакуумная технологическая оснастка.
11. Технология и автоматизация сборки резьбовых соединений.
12. Технология и автоматизация сборки соединений с натягом.
13. Технология и автоматизация сборки соединений пластическим деформированием.
14. Гидропрессовая сборка-разборка.
15. Применение роботов при сборке.
16. Современные хонинговальные станки.
17. Делительные головки.
18. Поворотные столы.
19. Проволочно-вырезные электро-эрозионные станки.
20. Станки для электро-химической обработки.

### **4.2.3. Краткие методические указания по проведению патентного поиска**

Учебно-исследовательская работа студентов может заключаться в проведении патентного поиска. При проведении последнего в общем случае используется широкий круг источников патентной, научно-технической, в том числе конъюнктурно-экономической информации. К числу этих источников относятся: реферативная информация о последних достижениях науки и техники, бюллетени изобретений и полезных моделей, их полное описание, отчеты о НИР и ОКР, о патентных исследованиях, официальные нормативные материалы, стандарты, проспекты, каталоги, фирменные справочники и т.д. Поиск должен проводиться по нескольким странам. Глубина поиска может достигать 50 лет.

Необходимость изучения и анализа столь большого объема информации обуславливает очень высокую трудоемкость патентного поиска.



В этой связи в рамках УИРС выполняются только фрагменты патентного поиска с целью оценки технического уровня и тенденций развития техники. В качестве источников информации при этом используются бюллетени изобретений и полезных моделей РФ. Глубина поиска составляет 5-10 лет.

Темой патентного поиска, которая определяется преподавателем, может быть «устройство» (например станок, приспособление, инструмент и т.д.) или «способ» (например, способ точения, способ дробления стружки, способ упрочнения инструмента и т.п.).

Если темой патентного поиска является «устройство», то предметами поиска могут быть:

- устройство в целом (общая компоновка, принципиальная схема);
- принцип работы устройства;
- материалы, используемые для изготовления отдельных элементов устройств;
- технология изготовления устройств;
- область возможного применения.

Если темой патентного поиска является «способ» (технологический процесс), то предметами поиска могут быть:

- технологический процесс в целом;
- его этапы;
- исходные продукты;
- промежуточные продукты и способы их получения;
- конечные продукты и области их применения;
- оборудование, на базе которого реализуется данный способ.

Формулировать предмет поиска следует, по возможности, с использованием терминологии, принятой в международной патентной классификации (МПК). Конкретизация предмета поиска сводится к выбору соответствующего класса и подкласса по МПК.

Международная патентная классификация приведена на сайте Федерального института промышленной собственности <http://www1.fips.ru>.

По этой классификации определяется класс и подкласс заданного предмета поиска. Затем с использованием этой информации по бюллетеням изобретений и полезных моделей находят номера и формулы соответствующих изобретений и полезных моделей. Далее по найденным номерам на указанном сайте находятся полные описания изобретений и полезных моделей.

Отчет о патентном поиске, выполненный студентом, должен включать приведенную ниже таблицу о патентной документации, собранной для последующего анализа (для наглядности дан пример заполненной таблицы). Кроме того, к отчету должны быть приложены полные описания отобранных изобретений и полезных моделей, число которых должно быть не менее 5. На основе выполненного поиска должны быть сделаны выводы о техническом уровне соответствующих «устройств» или «способов» и тенденциях их развития.

#### **4.2.4. Варианты ИЗ (темы патентного поиска. 7 и 8 семестры) 7 СЕМЕСТР (ИЗ № 3)**

1. Резцы проходные с механическим креплением сменных многогранных пластин.
2. Резцы расточные с механическим креплением сменных многогранных пластин.
3. Резцы отрезные с механическим креплением сменных многогранных пластин.
4. Торцевые фрезы с механическим креплением сменных многогранных пластин.
5. Концевые фрезы с механическим креплением сменных многогранных пластин.
6. Сверла с механическим креплением сменных многогранных пластин.
7. Спиральные сверла для обработки глубоких отверстий.
8. Ружейные сверла для обработки отверстий малого диаметра.
9. Расточные головки для обработки глубоких отверстий.
10. Раскатные головки для обработки глубоких отверстий.
11. Хонинговальные головки.
12. Протяжки для обработки глубоких отверстий.
13. Развертки для обработки цилиндрических отверстий.
14. Алмазные развертки.
15. Приспособления для дорнования глубоких отверстий.
16. Трехкулачковые самоцентрирующие патроны.
17. Цанговые патроны.
18. Термодеформационные патроны.
19. Магнитные и электромагнитные плиты.
20. Головки для завинчивания шпилек.

#### **8 СЕМЕСТР (ИЗ № 4)**

1. Гайковерты.
2. Способы дробления стружки (при точении).
3. Способы точения с нагревом срезаемого слоя.
4. Способы нарезания резьбы метчиками с наложением ультразвуковых колебаний.
5. Способы магнитно-абразивной обработки.
6. Способы подачи СОЖ при шлифовании.
7. Способы дробеструйной обработки.
8. Способы дорнования отверстий.
9. Способы нарезания резьбы.
10. Способы формообразования резьб пластическим деформированием.
11. Способы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес.
12. Способы отделочной обработки зубьев цилиндрических зубчатых колес.
13. Способы правки шлифовальных кругов.
14. Способы удаления заусенцев.
15. Способы раскрытия листовых материалов.
16. Способы определения режимов резания.
17. Способы охлаждения режущих инструментов.
18. Способы обработки галтелей (на валах).
19. Способы шлифования резьб.
20. Способы полирования деталей.

## 5. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

По завершению УИР студенты в каждом семестре (5, 6, 7, 8) сдают научному руководителю отчет и выступают с докладом в виде презентации по теме УИРС. В результате получают зачет.

Структура отчета по выполнению индивидуального задания содержит следующие разделы:

1. Титульный лист (форма титульного листа приведена в Приложении 1).
2. Введение.
3. Основная часть отчета: постановка задачи, анализ возможных путей решения, выбранный вариант решения и т.д.
4. Заключение.
5. Список используемой литературы и источников.
6. Приложения (иллюстрации, таблицы и т.д.).

### Примерная структура и содержание презентации

**1 слайд** (титульный). Тема, институт, факультет, № группы, ФИО выступающего, ФИО руководителя.

**2-3 слайд.** Введение: актуальность темы.

**4-5 слайд.** Проблема: цель и задачи.

**6-13 слайд.** Основная информация по теме УИРС.

**14 слайд.** Заключение и выводы по теме.

**15 слайд.** Заключительный слайд

### Рекомендации по дизайну и оформлению презентации

- для разработки презентации рекомендуется использовать программы: PowerPoint, Компас- 3D, MATLAB и др.;
- текст на слайде должен отражать основную мысль повествования доклада;
- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) должны соответствовать содержанию;

## Критерии оценки отчета и презентации. Содержание оценки

	Критерии	Условия	Баллы	
			Отчет	Презентация
1	Содержательный	Необходимый и достаточный материал по теме.	10	5
2	Логический	Согласованность темы, цели, задач, результатов и выводов.	10	5
3	Дизайн	Эргономические требования: дизайн презентации не противоречит ее содержанию. Оформление отчёта в соответствии с требованиями оформления реферата.	10	5
4	Обоснованная последователь-	Прослеживается обоснованная последователь-	10	5
5	Соответствие тематике	Содержание отчета и доклада должно соответ-	10	10
6	Грамотность	Орфография, пунктуация.	10	5
7	Визуальный	Учет особенностей восприятия информации.	–	5
	ИТОГО		60	40

Контроль выполнения студентами УИР в течение четырёх семестров осуществляется руководителем УИРС на кафедре в виде собеседований, защит отчетов и презентаций в каждом семестре и проставления зачёта.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Литература основная**

1. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. – М.: ВНИИПИ, 1988. –174 с.
2. Иениш Е.В. Библиографический поиск в научной работе. – М.: Книга, 1982. –247 с.

### **6.2. Литература дополнительная**

3. ГОСТ Р 15.011–96 Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996.
4. Галеева И.С. Интернет как инструмент библиографического поиска. – СПб.: Профессия, 2007. –248 с.

### **6.3. Internet-ресурсы**

5. Сайт Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент).–Режим доступа: <http://www1.fips.ru>, вход свободный.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Кафедра «Технология автоматизированного  
машиностроительного производства»

**Отчет**  
**по учебно – исследовательской работе студента**

Тема \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, ФИО)  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (дата)

Работа  
защищена  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

с оценкой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Томск 2015 г.