

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

Кафедра технологии машиностроения

Составители  
М. С. Махалов  
А. С. Глинка

## **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Методические указания к самостоятельной работе**

Рекомендовано учебно-методической комиссией направления  
подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств  
в качестве электронного издания  
для использования в учебном процессе

Кемерово 2019

Рецензенты

Кречетов А. А. – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения

Клепцов А. А. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии машиностроения

**Махалов Максим Сергеевич**

**Глинка Александра Сергеевна**

**Методология научных исследований в машиностроении:** методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] для обучающихся направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств всех форм обучения / сост.: М. С. Махалов, А. С. Глинка; КузГТУ. – Кемерово, 2019.

В методических указаниях изложены основные цели и методы выполнения, содержание и методы контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методология научных исследований в машиностроении».

© КузГТУ, 2019

© Махалов М. С.,

Глинка А. С.,

составление, 2019

## **Введение**

Методические указания предназначены для обучающихся направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, изучающих дисциплину «Методология научных исследований в машиностроении» и имеют цель – закрепление теоретических знаний и получение практических навыков.

При выполнении практических работ каждому студенту выдается индивидуальное задание, выполняемое самостоятельно вне учебного времени.

### **1. ЦЕЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целью самостоятельной работы студентов является систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений.

Систематическое изучение дисциплины позволит студенту достигнуть уровня требований ФГОС к профессиональной подготовленности.

### **2. МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

При изучении дисциплины предусматриваются следующие формы самостоятельной работы студента:

- работа с конспектом лекций;
- чтение текстов учебных пособий по курсам;
- чтение дополнительной литературы с конспектированием текстов;
- выполнение индивидуальных заданий по практической работе, предусмотренной рабочей программой.

## **2.1. Работа с конспектом лекций**

Работа с конспектом лекций заключается в следующем.

После изучения каждого раздела дисциплины студент на основании своего конспекта лекций преподавателя самостоятельно в период между очередными лекционными занятиями производит изучение материала с указанием неясных, непонятных положений лекции.

Эти вопросы затем подлежат уяснению на консультациях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

## **2.2. Чтение текста учебных пособий и дополнительной литературы по курсу**

Самостоятельная работа при чтении текстов учебной литературы должна быть увязана с работой над конспектами. Причем работа над конспектами должна предшествовать чтению текста учебной литературы, т. е. должен быть первичный объем знаний, полученный при прослушивании лекций преподавателя.

Чтение учебной литературы должно сопровождаться конспектированием основных положений изучаемого раздела курса с выделением спорных и непонятных частей текста, которые выясняются у преподавателя во время консультаций по курсу или в процессе контроля за ходом самостоятельного изучения разделов курса.

При чтении учебной литературы студентом, при необходимости, делаются эскизы схем, графиков, рисунков, поясняющих суть читаемого и изучаемого текста.

При проработке нового материала составляется конспект. Это сжатое изложение самого существенного в данном материале. Конспект должен быть кратким и точным в выражении мыслей автора своими словами. Иногда можно воспользоваться и словами автора книги (статьи), оформляя их как цитату.

Максимально точно записываются: формулы; определения; схемы; трудные для запоминания места, от которых зависит понимание главного; все новое, незнакомое, чем часто придется пользоваться и что трудно получить из других источников; а также цитаты и статистика.

Чтение информационного материала должно завершаться запоминанием. Это процесс памяти, в результате которого происходит закрепление нового путем связывания с уже приобретенным ранее.

Запоминаемый материал следует логически осмыслить. Составить план заучиваемого материала, разбить его на части, выделить в них опорные пункты, по которым легко ассоциируется все содержание данной части материала. Полезно также повторение запоминаемого материала.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

<b>Форма обучения</b>	<b>ОФ</b>	<b>ОЗФ</b>
<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>	
Изучение литературы согласно темам дисциплины	50	50
Подготовка к защите практических работ	50	50
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### **4. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Контроль самостоятельной работы осуществляет преподаватель в аудитории.

Предусматривается использовать следующие формы контроля:

- устный опрос;
- проверка индивидуальных домашних заданий;
- защита рефератов;
- зачет по разделу.

Результаты контроля используются для оценки текущей успеваемости студентов.

Оценка текущей успеваемости студентов по самостоятельной работе производится каждые 5, 9, 13 и 17 недель семестра по рефератам, домашним заданиям и практическим работам.

Результаты самостоятельной работы за соответствующий период семестра оцениваются по разделам, подлежащим изучению в этом периоде.

#### **4.1. Перечень вопросов для устного опроса**

##### **УО1**

1. Метрология (определение). Измерение (определение). Виды измерений (перечислить).

2. Виды измерений (дать краткую характеристику).

3. Точность измерения (определение). Классы измерений (перечислить). Погрешность измерения (определение).

4. Необходимое минимальное количество измерений (определение). Причины возникновения погрешностей измерения (перечислить).

5. Систематические и случайные погрешности (определения) и возможность их учета.

6. Пять групп систематических погрешностей (перечислить).

7. Пять правил возникновения погрешностей согласно теории случайных ошибок.

8. Точность измерений (формула). Минимальное количество измерений (формула). Дисперсия (рассеяние-отклонение от среднего) (формула).

9. Средства измерений (определение). Виды средств измерений (перечислить). Назначение образцовых и технических средств измерений.

10. Четыре группы средств измерений по характеру участия (определения).

11. Виды измерительных приборов по способу отсчета значения измеряемой величины (определения). Характеристики измерительных приборов (перечислить).

12. Виды погрешности (привести формулы). Точность и стабильность (определения).

##### **УО2**

13. Электрические измерения неэлектрических величин, описывающих процессы механической обработки.

14. Неэлектрические параметры, описывающие процесс механической обработки: температура, перемещения (деформации), напряжения в металле, расход (газа, жидкости) и т. д.

15. Планирование научных исследований (определение).

16. Последовательность формирования 5-и летнего плана (перечислить).

17. Шесть этапов процесса выполнения НИР с краткой характеристикой каждого.

18. Семь этапов РАЗРАБОТКИ (перечислить) (РАЗРАБОТКА – вид НИР).

19. Для чего необходимо планирование эксперимента? В каком виде представляются результаты эксперимента? Этапы планирования (перечислить)

### **УО3**

20. Статистическая обработка экспериментальных данных.

21. Основное требование при выборе входных и выходных переменных. Как называются выходные переменные? Каково минимальное необходимое количество опытов для наиболее простой формы статистической модели – уравнения первой степени (дробнофакторный эксперимент) и для полнофакторного эксперимента?

22. Определение напряжений и деформаций, возникающих в процессе резания металлов.

23. Методики расчета на прочность металлических конструкций, повышение несущей способности и экономичности деталей.

### **УО4**

24. Тензорезисторный метод определения деформаций и напряжений.

25. Определение компонент тензора упруго-пластических деформаций на поверхностях деталей реальных конструкций.

26. Статическая характеристика тензорезистора.

27. Определение деформаций и напряжений.

28. Проволочные и фольговые тензорезисторы.

29. Измерение температур нагрева зоны резания.

30. Измерение скоростей обработки металлов.

31. Контактные и бесконтактные методы измерения температуры.

## **4.2. Перечень тем рефератов**

1. Этапы развития науки
2. Современная структура научных учреждений России
3. Особенности планирования научных исследований
4. Принципы диалектического метода познания
5. Общенаучные методы исследования
6. Классификация НИР
7. Моделирование
8. Экспериментальное исследование. Этапы выполнения эксперимента
9. Измерения. Виды измерений. Точность и погрешность измерений. Виды погрешностей
10. Средства измерений. Их виды
11. Планирование эксперимента
12. Внедрение результатов исследования. Экономический эффект от внедрения результатов исследований

## **5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований: учеб. пособие. – Москва: Дашков и К\*, 2007. – 244 с.
2. Папковская, П. Я. Методология научных исследований: курс лекций / П. Я. Папковская. – Минск: Информпресс, 2007. – 184 с.
3. Дикий, Н. А. Основы научных исследований [Текст] / Н. А. Дикий, А. А. Халатов. – Киев: Виша школа, 1985. – 224 с.
4. Сиденко, В. М. Основы научных исследований [Текст] / В. М. Сиденко, И. М. Грушко. – Харьков: Гос. университет, 1987. – 200 с.
5. Попков, А. М. Основы научных исследований и техника эксперимента [Текст] / А. М. Попков, В. Н. Голиков, Н. Л. Зайцев. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – 125 с.

6. Левшина, Е. С. Электрические измерения физических величин. Измерительные преобразователи [Текст] / Е. С. Левшина, П. В. Новицкий. – Ленинград: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.

7. Спиридонов, А. А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов [Текст] / А. А. Спиридонов. – Москва: Машиностроение, 1991. – 184 с.

8. Хикс, Ч. Основные принципы планирования эксперимента [Текст] / Ч. Хикс. – Москва: Мир, 1967. – 407 с.

9. Соловьев, В. А. Элементарные методы обработки результатов измерений [Текст]: учеб. пособие / В. А. Соловьев, В. Е. Яхонтова. – Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1977. – 72 с., ил.