

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г.Шухова)**  
Кафедра технологии машиностроения

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.  
В.С.Богданов

**Программа  
научно-исследовательской практики**

направление подготовки:

151900.68 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

профиль подготовки:

151900.68-01 – Технология машиностроения

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Срок обучения

2 года

Белгород – 2011

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки магистрата очной формы обучения с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 151900.68 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и профилю подготовки 151900.68-01 – Технология машиностроения

Программа составлена согласно учебному плану направления подготовки магистрата БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению 151900.68 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств,

определяет цель, задачи, содержание и организацию проведения научно-исследовательской практики и предназначена для студентов \_\_2\_\_ курса

Автор \_\_\_\_\_ Бойко А.Ф.  
Рецензент (ы) \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
\_\_\_\_\_ технология машиностроения \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Погонин А.А.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ технология машиностроения \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ ( Погонин А.А. )

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
\_\_\_\_\_ технологического оборудования и машиностроения \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_ В.Б. Герасименко

### **1. Цели научно-исследовательской практики**

Целями научно-исследовательской практики являются научить будущего специалиста основам научных исследований путём решения практических научно-технических задач машиностроения, закрепить знания по пройденным специальным дисциплинам «Методология научных исследований», «Теория планирования многофакторных экспериментов», «Научные основы технологии машиностроения», а также собрать необходимый материал для подготовки магистерской диссертации.

### **2. Задачи научно-исследовательской практики**

Задачами научно-исследовательской практики являются освоение навыков практического выполнения всех этапов научно-исследовательской работы, в том числе:

- первичное изучение проблемы и связанного с ней объекта, формулирование темы научного исследования;
- сбор и изучение научно-технической информации по решаемой проблеме;
- теоретические исследования, моделирование процессов и объекта, построение гипотезы;
- экспериментальные исследования, в том числе разработка программы и методики исследования, планирование, организация и обработка результатов эксперимента;
- анализ и обобщение теоретических и экспериментальных исследований, доработка гипотезы, построение теории, формулирование выводов и предложений.

### **3. Место учебной практики в структуре ООП магистрата**

Научно-исследовательская практика базируется и находится в логической зависимости и содержательно-методической взаимосвязи со следующими предшествующими дисциплинами, практиками и другими частями ООП:

1. «Методология научных исследований» - даёт для данной практики основы научных исследований в машиностроении, знакомит студентов с основными методами теоретических и экспериментальных исследований, порядком подготовки, проведения и оформления результатов научного исследования, проводимого в процессе прохождения практики;

2. «Теория планирования многофакторных экспериментов» - даёт необходимые знания для планирования, проведения и обработки результатов экспериментов первого и второго порядка, в том числе ортогональных, рототабельных, промышленных (симплекс-планов, эволюционного планирования);

3. «Научные основы технологии машиностроения» - обеспечивает базовые знания по процессам и оборудованию для механической и физико-технической обработки, по физике процесса и математическим моделям различных методов обработки.

#### **4. Формы проведения научно-исследовательской практики:**

лабораторная, заводская, архивная

**5. Место и время проведения научно-исследовательской практики** устанавливается отдельно для каждого магистра с учетом планов научных исследований университета, запросов машиностроительных предприятий, имеющих актуальные научно-технические проблемы в области машиностроения, металлообработки и сборки.

Практика проводится на 2 курсе 4 семестра.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской практики**

В результате прохождения данной научно-исследовательской практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

- способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств (ПК-45);

- способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-46);

- способность выполнять работы по диагностике состояния и динамике объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-47);

- способность применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-48);

- способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-49);

- способность выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств (ПК-50);

## 7. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2\_зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды научно-исследовательской работы на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
		Самостоятельная работа	
1	2	3	4
1	Изучение истории и характеристики предприятия, на котором проходила практика. Ознакомление с техническими данными выпускаемой продукции, прогрессивными технологическими процессами и оборудованием предприятия и перспективами его развития.	8	промежуточная аттестация
2	Выбор научно-технической проблемы, разработка технического задания на научно-исследовательскую работу, в том числе наименование и цель работы, методы и условия проведения исследования, этапы, сроки и технико-экономическое обоснование работы.	10	промежуточная аттестация
3	Изучение научно-технической информации, в том числе патентные исследования, обобщение информации, выбор направления исследования, формирование конкретных задач исследования	12	промежуточная аттестация
4	Теоретические исследования: изучение физической сущности исследуемого объекта, формулирование гипотезы, выбор и обоснование физической модели, математизация модели с получением и анализом предложенных зависимостей.	12	промежуточная аттестация
5	Экспериментальные исследования: разработка программы и методики эксперимента с указанием его цели и задач; планирование эксперимента с выбором варьируемых факторов, а при многофакторном эксперименте с использованием метода математического планирования эксперимента; выбор средств измерений, а при необходимости разработка и изготовление специальных средств (макетов, моделей); описание эксперимента, проводимого в лаборатории или на производстве; обработка результатов измерений и наблюдений	12	промежуточная аттестация

1	2	3	4
6	Обобщение, анализ и оценка результатов научных исследований: сопоставление результатов эксперимента с теорией, уточнение теоретических моделей и исследований, превращение гипотезы в теорию путем формулирования новых научных положений, практических выводов и рекомендаций, в том числе по внедрению результатов исследований в производство.	10	промежуточная аттестация
7	Оформление отчета по практике	8	дифференцированный зачет

### **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-исследовательской практике**

В процессе проведения научно-исследовательской практики используются такие информационные технологии и активные методы как ситуационный анализ, ресурсы Интернет, анализ справочных материалов, представление примеров из производственной сферы, компьютерные версии конспекта лекций, подготовленные на кафедре технологии машиностроения.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на научно-исследовательской практике.**

Каждый студент перед началом практики получает инструктаж и задание от руководителя практики от кафедры технология машиностроения. С направлением от БГТУ им.В.Г.Шухова в индивидуальном порядке пребывает на базу практики, где за ним приказом по организации на весь период закрепляется руководитель практики от предприятия. Под его руководством окончательно корректируется, конкретизируется и уточняется программа практики, ответственность за выполнение которой несёт закрепленный от предприятия руководитель. Контроль за ходом выполнения практики возлагается на преподавателей кафедры ТМ, путем периодического знакомства с результатами деятельности студента и оценки работы за отчетный период.

При сборе материалов на предприятии студент, используя организационно-методическую помощь руководителя практики от предприятия, знакомится, обрабатывает и анализирует данные, необходимые для выбранного направления исследований, которые находятся в следующих подразделениях предприятия:

- отдел маркетинга (данные по истории предприятия, его структуре, номенклатура и характеристике выпускаемой продукции);
- технический отдел (прогрессивные технологические процессы и оборудование предприятия, научно-исследовательские проблемы производства, перспективы его развития);

- производственные подразделения: цехи, участки, отделения (изучение в реальном производстве прогрессивных технологий и проблемных научно-технических задач производства, связанных с выбранным направлением исследований, ознакомление с соответствующим оборудованием, технологической оснасткой, режимами обработки, организацией рабочего места и пр.);

- отдел главного механика (изучение эксплуатационной документации на интересующее оборудование);

- финансово-экономические подразделения (изучение экономических показателей исследуемого объекта производства).

### **Контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам научно-исследовательской практики:**

1. Описать объект и предмет исследования, проводимого в рамках научно-исследовательской практики.

2. Рассказать о важнейших требованиях, предъявляемых к научно-исследовательской работе: актуальность, научная новизна, эффективность.

3. Основные этапы научного исследования, проводимого в рамках практики.

4. Обосновать тему научного исследования, описать проблему, на решение которой направлено выполненное исследование.

5. Содержание технического задания на научное исследование.

6. Виды научно-технической информации, изучаемой в процессе научного исследования.

7. Виды печатной научно-технической продукции.

8. Порядок работы с научно-технической информацией, постановка задач исследований.

9. Методология теоретических исследований.

10. Характерные этапы теоретических исследований.

11. Понятие о физической модели исследуемого объекта.

12. Понятие о математической модели объекта.

13. Общие требования к моделям исследуемых объектов.

14. Аналитические методы исследования непрерывных детерминированных процессов.

15. Аналитические методы исследований с использованием экспериментов: метод аналогий, теория подобия, метод анализа размерностей.

16. Вероятностно-статистические методы исследования: законы распределения случайных величин, дисперсный одно- и многофакторный анализ, метод Монте-Карло.

17. Общие понятия о методах системного анализа.

18. Общие понятия и виды экспериментальных исследований.

19. Этапы экспериментальных исследований.

20. Содержание программы и методики экспериментальных исследований.

21. Метрологическое обеспечение экспериментов, проведенных в рамках научно-исследовательской практики.

22. Основные требования при проведении эксперимента.

23. Порядок обработки результатов дублирующих опытов.
24. Сравнение двух выборок.
25. Порядок обработки результатов однофакторного эксперимента.
26. Графо-аналитический метод определения коэффициентов эмпирической модели.
27. Определение коэффициентов модели методом средних.
28. Определение коэффициентов модели методом наименьших квадратов.
29. Полнофакторное планирование многофакторных экспериментов первого порядка: линейная модель процесса, натуральные и кодированные уровни факторов, матрица плана эксперимента.
30. Составить матрицу плана трёхфакторного эксперимента первого порядка.
31. Написать формулы коэффициентов регрессии первого порядка.
32. Понятие о дробном факторном эксперименте, составить матрицу плана трехфакторного эксперимента для полуреплики.
33. Оценка значимости коэффициентов модели.
34. Оценка адекватности модели.
35. Раскодирование уравнения регрессии.
36. Отыскание оптимума многофакторной зависимости методом «крутого восхождения».

### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

По окончании практики студент сдает дифференцированный зачет руководителю практики от кафедры ТМ путем защиты научно-технического отчета по выполненной работе, а также отчет в объеме 30-40 листов рукописного текста формата А4, который должен содержать разделы:

1. Историческая справка и характеристика предприятия, на котором проходила практика.
2. Описание выбранной научно-технической проблемы.
3. Результаты изучения научно-технической информации.
4. Теоретические исследования.
5. Экспериментальные исследования.
6. Обобщение, анализ и оценка результатов научных исследований:

Отчет может содержать приложения, представляющие собой копии документов предприятия, фотографии объектов исследования, копии чертежей, схем, графиков, оригинальных компьютерных программ, на которые есть ссылки в тексте отчета.

### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики**

а) основная литература:

1. Юрьев А.Г. Основы научных исследований: учебное пособие/А.Г.Юрьев.-Белгород:Изд-во БГТУ,2005.-87с.

2. Герасименко В.Б. Технические основы создания машин: учебное пособие/В.Б.Герасименко.-М.:Изд-во АВС; Белгород: Изд-во БГТУ,2004.-207с

б) дополнительная литература:

1. Крутов В.И. Основы научных исследований: Учебник / В.И.Крутов. - М.: Высшая школа, 1989. -400с..
2. Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов/А.А.Спиридонов.-М.: Машиностроение,1981.-184с.
3. Суслов А.Г. Научные основы технологии машиностроения/ А.Г.Суслов,А.М.Дальский.-М.Машиностроение,2002.-684с.

## **12. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики**

При прохождении практики используется материально-техническая база предприятия и университета, интернет-ресурсы, научно-технические библиотеки университета и города.

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

---

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Подпись руководителя

Дата:

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.