

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

  
Ю.В. Машин

« 31 » 08 2021 г.

Регистрационный № УД-150406/5.1.В.10/р

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника

Квалификация Магистр

	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Курс	1	1
Семестр	2	2
Лекции, часы	18	4
Практические занятия, часы	18	4
Зачет, семестр	2	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	36	8
Самостоятельная работа, часы	72	100
Всего часов / зачетных единиц	108/3	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Технология машиностроения»  
(название кафедры)

Составитель: Д.Г. Шатуров, канд. техн. наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень магистратуры), утвержденным приказом № 1023 от 14.08.2020 г., учебным планом рег. № 150406-2 от 30.08.2021 г., № 150406-2/3 от 30.08.2021 г.,

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения» «30» 08 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой

В. М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«30» 08 2021 г., протокол № 1.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Михаил Михайлович Кожевников, заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий», кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического  
отдела

В.А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка выпускников к инженерной деятельности по знаниям и умениям в области организации и методологии проведения научных исследований, освоению методов поиска новых технических решений, методов выявления изобретательских идей и методов планирования экспериментов.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- цели и задачи фундаментальных прикладных исследований;
- методы оценки погрешностей измерений;
- методы планирования экспериментов и обработки их результатов;
- методологические основы экспериментальной работы;
- методы анализа технических объектов (ТО) и технологий;

**уметь:**

- планировать и обрабатывать результаты экспериментов;
- проводить исследования новых технологий, оборудования, проектов и решений, оценивать их инновационный потенциал;

**владеть:**

- определять цели инноваций и способы их достижения;
- применять методы анализа и организации планирования эксперимента.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули) (обязательная часть Блока 1)».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- теория оптимизации;
- научные и инженерные методы в мехатронике и робототехнике;

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину

- исследование и моделирование мехатронных и робототехнических систем

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекционных и практических занятиях, будут применены при прохождении технологической (проектно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения
ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ОПК-13	Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Задачи, виды и методы научных исследований. Эксперимент как предмет исследования.	1 Методы обработки деталей в машиностроении. Эксперимент как предмет исследования.	УК-1 ОПК-1,2,12,13
2	Закономерности износа и стойкости лезвийного инструмента.	2.1 Периоды износа, скорость изнашивания лезвий и управление стойкостью лезвийного инструмента	УК-1 ОПК-1,2,12,13
3	Экспериментальные погрешности и методы их оценки.	3.1 Методы оценки грубых погрешностей и методики их отсеивания. 3.2 Методы оценки систематических погрешностей и методики их учёта. 3.3 Методы оценки случайных погрешностей. 3.4 Определение объёма выборки с заданной степенью надёжности.	УК-1 ОПК-1,2,12,13
4	Основы коррекционного и регрессионного анализа.	4.1 Коррекционный анализ как средство моделирования процесса.	УК-1 ОПК-1,2,12,13
5	Планирование и обработка результатов однофакторного эксперимента.	5.1 Планы первого порядка (линейные планы). 5.2 Оценка достоверности результата по методу наименьших квадратов.	УК-1 ОПК-1,2,12,13

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

### 2.2.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины очной формы обучения

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний
1	Тема 1 Задачи, виды и методы научных исследований. Эксперимент как предмет исследования.	2			5	
2			П.р. 1. Определение периодов износа, скоростей изнашивания и стойкости лезвийного инструмента.	2	2	
3	Тема 1. Задачи, виды и методы научных исследований. Эксперимент как предмет исследования.	2			5	
4			П.р. 1. Определение периодов износа, скоростей изнашивания и стойкости лезвийного инструмента.	2	2	ЗПР
5	Тема 2 Закономерности износа и стойкости лезвийного инструмента.	2			5	
6			П.р. 2. Изучение методов оценки грубых погрешностей эксперимента.	2	2	
7	Тема 2 Закономерности износа и стойкости лезвийного инструмента.	2			5	
8			П.р. 2. Изучение методов оценки грубых погрешностей эксперимента.	2	2	ЗПР
9	Тема 3. Экспериментальные погрешности и методы их оценки. 3.1 Методы оценки грубых погрешностей и методики их отсеивания.	2			5	
10			П.р. 3. Определение объёма выборки с заданной степенью надёжности.	2		
11	Тема 3. Экспериментальные погрешности и методы их оценки. 3.1 Методы оценки грубых погрешностей и методики их отсеивания.	2			5	
12			П.р. 3. Определение объёма выборки с заданной степенью надёжности.	2	2	ЗПР
13	Тема 4. Основы коррекционного и регрессионного анализа.	2			5	

14		Пр. р. 4. Изучение методики планирования и проведение экспериментов при получении полинома первой степени.	2		
15	Тема 4. Основы коррекционного и регрессионного анализа.		2		5
16		Пр. р. 4. Изучение методики планирования и проведение экспериментов при получении полинома первой степени.	2	2	ЗПР
17	Тема 5. Планирование и обработка результатов однофакторного эксперимента.		2		20
18		Пр. р. 5. Оценка достоверности результата эксперимента по методу наименьших квадратов.	2		ЗПР ПА (зачет)
Итого			18		18 72

Принятые обозначения:

ЗПР – защита практической работы;

ПА – промежуточная аттестация.

## 2.2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины заочной формы обучения

Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Форма контроля знаний
<b>Тема 1.</b> Задачи, виды и методы научных исследований. Эксперимент как предмет исследования	2	<b>Пр. р. 1.</b> Определение периодов износа, скоростей изнашивания и стойкости лезвийного инструмента	2	ЗПР
<b>Тема 2</b> Закономерности износа и стойкости лезвийного инструмента	2	<b>Пр. р. 2.</b> Изучение методов оценки грубых погрешностей эксперимента	2	ЗПР
				ПА (зачет)
Итого	4		4	

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Мультимедиа	Темы 1-5		18
2	С использованием ЭВМ		Пр. р. 1-5	18
	<b>ИТОГО</b>	18	18	36

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Перечень контрольных вопросов к защите практических работ	1
2	Вопросы к зачету	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>			
<b>ИУК-2.2 Выбирает способ решения конкретной задачи проекта исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</b>			
	Пороговый уровень	Знает типовые задачи при проектировании и планировании экспериментальных исследовательских процессов	Понимает основные задачи при проектировании и планировании эксперимента
	Продвинутый уровень	Применяет знания по планированию экспериментальных исследований в соответствии с правовыми документами	Анализирует и планирует исследовательскую деятельность исходя из действующих правовых норм.
	Высокий уровень	Дает оценку на этапе проектирования экспериментальных исследований соответствии существующим правовым нормам	Дает полную оценку исследований в соответствии с правовыми нормами
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>			
<b>ИОПК-1.4 Владеет основными понятиями и законами физики, принципами экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов</b>			
	Пороговый уровень	Знает основные законы физики и может использовать их в натуральных исследованиях	Владеет базовыми знаниями о законах физических явлений и их применении в процессе исследования
	Продвинутый уровень	Применяет и анализирует законы физических явлений в исследовательских процессах	Может провести поверхностный анализ полученных результатов и оценить их адекватность
	Высокий уровень	Способен в комплексном виде использовать знания законов физики в планировании эксперимента	Способен самостоятельно оценить полученные результаты исследований а также провести анализ результатов

<b>ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения</b>			
<b>ИОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для сбора и обработки информации</b>			
	Пороговый уровень	Знает основные методы и методики обработки и сбора информации в исследовательской деятельности	Понимает, как пользоваться основными информационными ресурсами при проведении исследовательской деятельности
	Продвинутый уровень	Применяет основные ресурсы для обработки и сбора информации, а также для ее анализа	Может использовать современные методики для планирования и проведения экспериментальных исследований
	Высокий уровень	Дает комплексную оценку выбора и применения современного оборудования при проведении исследований	Способен самостоятельно выбирать и применять современное оборудование при проведении и планировании исследовательской деятельности
<b>ИОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов</b>			
	Пороговый уровень	Знает основные методы представления и обработки результатов исследований	Владеет методами обработки и представления результатов исследований
	Продвинутый уровень	Применяет современные методы обработки экспериментальных данных на стадии проектирования исследовательской деятельности	Может провести анализ и обработку полученных экспериментальных данных
	Высокий уровень	Способен самостоятельно оценивать и обрабатывать результаты эксперимента	Способен самостоятельно представлять и обрабатывать данные полученные при проведении исследований
<b>ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</b>			
<b>ИОПК12.1 Способность организовать научно-исследовательские разработки новых робототехнических и мехатронных систем</b>			
	Пороговый уровень	Знает методы и программные средства проектирования устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.	Владеет базовыми знаниями о существующих средствах программирования автоматизированных систем управления промышленной робототехникой.
	Продвинутый уровень	Применяет программный инструмент разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.	Может с помощью специализированного программного обеспечения осуществлять настройку и создание управляющих программ для промышленных робототехнических систем.
	Высокий уровень	Способен в комплексном виде использовать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной техники для создания устройств и систем мехатроники и робототехники.	Способен самостоятельно в соответствии с техническим заданием разрабатывать программное обеспечение для робототехнических систем различного уровня сложности и назначения.
<b>ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем</b>			
<b>ИОПК13.2 Знает основные методики исследования мехатронных и робототехнических систем</b>			
	Пороговый уровень	Знает технологии внедрения в производство опытных образцов устройств и систем.	Владеет базовыми знаниями об основных тенденциях развития промышленного оборудования в области робототехнических систем.
	Продвинутый уровень	Умеет выполнять основные действия по сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.	Может в соответствии с конструкторской документацией производить пуско-наладку и отладочное программирование вводимых в эксплуатацию промышленных роботов и систем на их основе.
	Высокий уровень	Владеет опытом организации монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов ме-	В совершенстве умеет использовать навыки работы по организации процессов подготовки вводимых в эксплу-



	хатронных и робототехнических систем.	атацию промышленных робототехнических систем различного уровня сложности и назначения.
--	---------------------------------------	--

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
Понимает основные задачи при проектировании и планировании эксперимента	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Анализирует и планирует исследовательскую деятельность исходя из действующих правовых норм.	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Способен самостоятельно оценить полученные результаты исследований а также провезти анализ результатов	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>	
Владеет базовыми знаниями о законах физических явлений и их применении в процессе исследования	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Может провести поверхностный анализ полученных результатов и оценить их адекватность	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Способен самостоятельно оценить полученные результаты исследований а также провезти анализ результатов	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
<b>ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения</b>	
Понимает, как пользоваться основными информационными ресурсами при проведении исследовательской деятельности	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Может использовать современные методики для планирования и проведения экспериментальных исследований	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Способен самостоятельно выбирать и применять современное оборудование при проведении и планировании исследовательской деятельности	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
<b>ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</b>	
Владеет базовыми знаниями о существующих средствах программирования автоматизированных систем управления промышленной робототехникой.	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Может с помощью специализированного программного обеспечения осуществлять настройку и создание управляющих программ для промышленных робототехнических систем.	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Способен самостоятельно в соответствии с техническим заданием разрабатывать программное обеспечение для робототехнических систем различного уровня сложности и назначения.	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
<b>ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем</b>	
Владеет базовыми знаниями об основных тенденциях развития промышленного оборудования в области робототехнических систем.	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
Может в соответствии с конструкторской документацией производить пуско-наладку и отладочное программирование вводимых в эксплуатацию промышленных роботов и систем на их основе.	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ
В совершенстве умеет использовать навыки работы по организации процессов подготовки вводимых в	Перечень контрольных вопросов к зачету Перечень контрольных вопросов к защите практических работ

эксплуатацию промышленных робототехнических систем различного уровня сложности и назначения.	
--	--

### 5.3 Критерии оценки практических работ

Каждая практическая работа должна быть выполнена в соответствии с заданием и защищена. Практическая работа считается защищенной, если она выполнена и защищена в срок, установленный планом учебного процесса, выполнена в соответствии с методическими указаниями, студентом даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

### 5.5 Критерии оценки зачета

Оценка	Критерии
Зачтено	<p><b>Систематизированные, глубокие и полные знания</b> по всем разделам рабочей программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы. <b>Точное</b> использование научной терминологии.</p> <p><b>Умение ориентироваться</b> в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.</p> <p>Знание современных тенденций в области программирования промышленных робототехнических систем, умение делать выводы и прогнозировать перспективы развития.</p>
	<p><b>Достаточно полные и систематизированные знания</b> по всем разделам рабочей программы, использование научной терминологии.</p> <p><b>Умение ориентироваться</b> в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.</p> <p>Знание современных тенденций в области программирования промышленных робототехнических систем.</p>
	<p><b>Достаточный объем знаний</b> в рамках образовательного стандарта, использование научной терминологии.</p> <p><b>Умение ориентироваться</b> в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку.</p> <p>Умение ориентироваться в современных тенденциях области программирования промышленных робототехнических систем.</p>
Не зачтено	<p><b>Недостаточно полный</b> объем знаний в рамках образовательного стандарта.</p> <p><b>Неумение ориентироваться</b> в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p>

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- изучение нормативных документов;
- исследовательская работа, в том числе научно-исследовательская;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- перевод с иностранных языков;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- работа со справочной литературой и словарями;
- участие в научных и практических конференциях;

– чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы).

Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных и практических работ и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.5 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	2	3	4
1	Басовский, Л. Е. Основы научных исследований : учебник / Л.Е. Басовский, Е.Н. Басовская. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 257 с	Рек. Межрегиональным учебно-методическим советом профессионального образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки 38.00.00 «Экономика и управление» (квалификация (степень) «бакалавр»)	<a href="https://znanium.com/catalog/product/192099">https://znanium.com/catalog/product/192099</a>
2	Математическое программирование : учеб. пособие / А. А. Юрьева. - 2-е изд., испр. и доп. - Спб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. - 432с	Доп. УМО по образов. в обл. прикл. матем. и управл. качеством в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по направл. подготовки "Прикл. матем."	5
3	Плахотникова, Е.В. Организация и методология научных исследований в машиностроении : учебник / Е.В. Плахотникова, В.Б. Протасьев, А.С. Ямников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 316 с	Рек. ФИРО для студ. вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», а также «Стандартизация и метрология» и «Управление качеством»	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1048765">https://znanium.com/catalog/product/1048765</a>

### 4.6 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. - 9-е изд. - М. : Альпина Паблицер, 2016. - 402с	-	<a href="https://znanium.com/catalog/product/915077">https://znanium.com/catalog/product/915077</a>
2	Основы научных исследований : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М. : Дашков и К, 2013. - 244с.	-	1
3	Основы научных исследований : учебник / А. П. Болдин, В. А. Максимов. - М.: Академия, 2012. - 336с.	Доп. УМО вузов РФ в качестве учебника для студентов вузов учебника для студентов вузов	30
4	Основы экспериментальных исследований и методика их проведения : учеб. пособие / В. А. Горохов. - Мн. ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2016. - 655с	Доп. УМО АРМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов; Рек. УМО вузов РБ по образованию в обл. автоматизации технол. процессов, производств и управления в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5

5	Основы научных исследований и изобретательства : учеб. пособие / И. Б. Рыжков. - 2-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 224с.	Рек. УМО по образованию в обл. природообустройства и водопользования в качестве учеб. пособия для студентов вузов	5
6	Основы научных исследований (Общий курс) : учеб. пособие / В. В. Космин, А. В. Космин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : РИОР : Инфра-М, 2022. - 298с.		<a href="https://znanium.com/catalog/product/1859090">https://znanium.com/catalog/product/1859090</a>

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<https://www.openoffice.org/product/calc.html> – официальный сайт компании Apache OpenOffice Calc;

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. **Шатуров, Д.Г.** Основы теории планирования эксперимента: методические рекомендации к практическим занятиям для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Шатуров Д.Г. – Могилев : Белорусско-Российский университет,. (электронный вариант).

#### 7.4.2 Информационные технологии

Темы лекционных занятий, обеспеченные мультимедийными презентациями:

Тема 1. Задачи, виды и методы научных исследований. Эксперимент как предмет исследования.

Тема 2. Закономерности износа и стойкости лезвийного инструмента.

Тема 3. Экспериментальные погрешности и методы их оценки.

Тема 4. Основы коррекционного и регрессионного анализа.

Тема 5. Планирование и обработка результатов однофакторного эксперимента.

### 7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

При проведении практических работ, используется программное обеспечение:

1 Apache OpenOffice Calc; электронные таблицы гугл, (распространение бесплатно)  
Лицензия: Коммерческая. Версия: 1.6.6.10536.

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Робототехники», рег. номер ПУЛ-4.441-701/7-20 и в паспорте лаборатории «Плазменные, термомеханические и сварочные технологии» рег. номер ПУЛ-4.441-002/7-20.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ (магистратура)

по учебной дисциплине «Основы теории планирования эксперимента»

направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»  
направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника  
квалификация магистр

на 2022-2023 учебный год


Дополнений и изменений нет

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Технология машиностроения» протокол № 11 от «18» апреля 2022 г.  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
канд. техн. наук, доцент

  
В.М. Шеменков

УТВЕРЖДАЮ  
Декан машиностроительного факультета  
канд. техн. наук, доцент  
«16» 05 2022 г.

  
Д.М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:  
Ведущий библиотекарь

  
В.К. Киселев

Начальник учебно-методического  
отдела  
«18» 05 2022 г.

  
В.А. Кемова

каф

### ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Основы теории планирования эксперимента»

направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»  
направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника  
квалификация магистр

на 2023 - 2024 учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<b>Пункт 7.4.1 Методические рекомендации изложить в новой редакции</b> 1. Основы теории планирования эксперимента: методические рекомендации к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / сост. Д.Г. Шатуров. – Могилев: Беларус.-Рос. у-т, 2023. – 36 с. (26 экз.).	Сводный план приказ № 4, от 25.11.2022 г.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения» протокол № 13 от «10» апреля 2023  
(название кафедры)

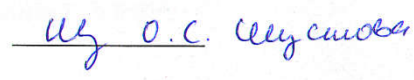
Заведующий кафедрой:  
к. т. н., доцент

 В.М. Шеменков

УТВЕРЖДАЮ  
Декан машиностроительного факультета  
к. т. н., доцент  
« 12 » 05 2023

 Д.М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:  
Ведущий библиотекарь

 О.С. Шустова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская

« 10 » 05 2023