

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 12 » апреля 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Основы технического эксперимента  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и  
ракетное оружие  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Роботизированные комплексы вооружений (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

- Подготовка специалистов к участию и проведению экспериментальных исследований, испытаний и отработки образцов стрелково-пушечного (СПВ), артиллерийского (АО) и ракетного(РО) оружия;
- Знакомство с существующими категориями, видами и типами испытаний различных видов оружия, отраслевыми системами испытаний, порядком разработки технической документации, планированием испытаний, современными системами измерений и регистрации быстропротекающих процессов, а также обработкой результатов испытаний и оценкой точности результатов измерений
- Изучение категорий, видов и типов испытаний и экспериментальных исследований, производимых в процессе разработки, серийного производства, и эксплуатации образцов различных видов вооружения;
- Формирование навыков и умения планировать испытания, а также разрабатывать методики и программы проведения необходимых экспериментальных исследований и испытаний ракетного и ствольного оружия (РиСО) и их отдельных устройств и агрегатов;
- Изучение порядка организации, подготовки и проведения экспериментальных исследований и испытаний РиСО;
- Формирование навыков проведения измерений и регистрации быстропротекающих процессов при проведении испытаний и экспериментальных исследований различных видов вооружения;
- Формирование навыков обработки результатов испытаний и оценки их точности.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Современные методы и средства измерения быстропротекающих процессов, контрольно-измерительная и регистрирующая аппаратура;
- Способы и методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей измерений.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-5	ИД-1ПКО-5	Способность планировать, проводить и анализировать результаты экспериментов	Знает способы использования методов планирования, проведения и анализа результатов экспериментальных исследований и испытаний образцов стрелково-пушечного, ракетного и артиллерийского оружия, условий его эксплуатации.	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-5	ИД-2ПКО-5	Способность составлять методики и программы проведения экспериментов, используя современные методы и средства измерения быстропротекающих процессов, контрольно-измерительную и регистрирующую аппаратуру, необходимую для проведения испытаний ракетных и ствольных систем; обрабатывать, анализировать и оценивать точность (погрешность) результатов проведенных экспериментальных исследований и испытаний	Умеет применять методы планирования, проведения и анализа результатов экспериментальных исследований и испытаний образцов стрелково-пушечного, ракетного и артиллерийского оружия, условий его эксплуатации.	Отчёт по практическому занятию
ПКО-5	ИД-3ПКО-5	Способность демонстрировать знание методов испытаний и экспериментальных исследований образцов артиллерийского оружия и роботизированных комплексов вооружения	Владеет навыками применения методов планирования, проведения и анализа результатов экспериментальных исследований и испытаний образцов стрелково-пушечного, ракетного и артиллерийского оружия, условий его эксплуатации.	Отчёт по практическому занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	10	10	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины				
Тема 1	1	0	1	6
Организации и службы научно-технической информации				
Тема 2	1	0	1	6
Автоматизированная система экспериментальных исследований АСЭИ				
Тема 3	1	0	1	6
Этапы теоретических исследований				
Тема 4	1	0	1	10
Опытно-конструкторские исследования				
Тема 5	1	0	1	3
Основные понятия и классификация экспериментов				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 6	1	0	1	3
Измерения и ошибки измерений				
Тема 7	1	0	1	3
Линейная аппроксимация				
Тема 8	1	0	1	3
Аппроксимация полиномами				
Тема 9	1	0	1	3
Аппроксимация с помощью сплайна				
Тема 10	1	0	1	3
Регрессионный анализ				
Тема 11	2	5	2	8
Экстремальное планирование				
Тема 12	2	5	6	8
Планирование эксперимента с целью описания исследуемого объекта				
Тема 13	1	0	0	0
Подведение итогов				
ИТОГО по 9-му семестру	16	10	18	62
ИТОГО по дисциплине	16	10	18	62

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Поиск источников научно-технической информации
2	Назначение, компоненты автоматизированной системы экспериментальных исследований
3	Основные этапы научных исследований
4	Основные понятия и классификация экспериментов
5	Обработка и анализ измерений
6	Математическая обработка экспериментальных данных
7	Определение оптимальных результатов эксперимента
8	Планирование эксперимента с целью описания исследуемого объекта

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
--------	---------------------------------------

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Построение математической модели внутрибаллистического процесса методами планирования эксперимента
2	Экспериментальное определение параметров баллистического процесса с использованием измерительно-вычислительного комплекса

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		

1	Матушкин Н. Н. Обработка результатов измерений и планирование эксперимента : курс лекций. Пермь : Изд-во ППИ, 1977. 45 с.	4
2	Постников В. С., Белова С. А. Эмпирическое моделирование : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 45 с.	11
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Наука, 1976. 279 с.	86
2	Решетников М. Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных : учебное пособие. Томск : Изд-во ТГУСУиР, 2000. 231 с.	7
3	Спиридонов А. А., Васильев Н. Г. Планирование эксперимента при исследовании и оптимизации технологических процессов : учебное пособие. Свердловск : Изд-во УПИ, 1975. 140 с.	19
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Наука, 1976. 279 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks47776">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks47776</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Решетников М. Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных : учебное пособие. Томск : Изд-во ТГУСУиР, 2000. 231 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks52420">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks52420</a>	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Спиридонов А. А., Васильев Н. Г. Планирование эксперимента при исследовании и оптимизации технологических процессов : учебное пособие. Свердловск : Изд-во УПИ, 1975. 140 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks18807">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks18807</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Матушкин Н. Н. Обработка результатов измерений и планирование эксперимента : курс лекций. Пермь : Изд-во ППИ, 1977. 45 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks148870">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks148870</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Постников В. С., Белова С. А. Эмпирическое моделирование : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 45 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks119853">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks119853</a>	сеть Интернет; свободный доступ

### **6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Модели для испытаний	10
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Компьютер	9

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе