

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 29 » июля 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Математика, специальные главы  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 21.05.04 Горное дело  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Горные машины и оборудование (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели учебной дисциплины:

освоение специалистами основных методов статистического оценивания вероятностных характеристик случайных величин, проверки статистических гипотез и анализа результатов эксперимента;  
формирование комплекса знаний, умений и навыков в области статистических исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение способов обработки результатов эксперимента, методов проверки статистических гипотез, статистического оценивания материалов, методов анализа результатов наблюдения;
- формирование умения правильного и обоснованного отбора статистического материала, обработки результатов эксперимента, проведения сравнительного анализа полученных результатов;
- формирование навыков планирования эксперимента, выбор наилучшей организации эксперимента

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- теоретические основы статистических методов
- точечные и интервальные оценки параметров распределения
- способы обработки результатов эксперимента
- проверка статистических гипотез
- корреляционный, дисперсионный и регрессионный анализы
- планирование эксперимента

### 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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает: - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основные математические методы решения прикладных задач; - роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.	Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для решения задач профессиональной деятельности	Зачет
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет: - анализировать сложные функции и строить их графики; - вычислять значения геометрических величин; - производить операции над матрицами и определителями; - решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики.	Умеет использовать основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.	Дифференцированный зачет
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет: - основными методами решения задач теории вероятностей и случайных событий с использованием определений и теорем, вероятностными методами, вероятностно-статистическими методами обработки результатов эксперимента	Владеет основными методами решения задач, используемыми в естественнонаучных и инженерных дисциплинах	Дифференцированный зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
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
5-й семестр				
Параметрическая проверка гипотез	4	0	6	13
Тема 1. Критерий нормальности. Упрощенная проверка нормальности по асимметрии и эксцессу. Нормальные параболические критерии для проверки гипотез. Примеры прикладных задач. Тема 2. Гипотеза о равенстве средних. Критерий Стьюдента для одной и двух выборок. Гипотеза о равенстве дисперсии: критерий Фишера.				
Непараметрическая проверка гипотез	4	0	6	18
Тема 3. Вариационный ряд. Перестановочные критерии. Двухвыборочные критерии согласия. Примеры задач. Мера числа ошибок первого рода. Оценка числа верных нулевых гипотез и её применение.				
Дисперсионный анализ	4	0	7	18
Тема 4. Однофакторная модель. Независимость выборки. Модель со случайным эффектом, разделение дисперсии.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Проверка гипотезы о равенстве дисперсии. Линейный регрессионный анализ	4	0	8	14
Тема 5. Анализ зависимостей. Многомерная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Тема 6. Факторы, влияющие на дисперсию оценок коэффициентов модели. Анализ структуры линейной регрессионной модели. Обобщение линейной регрессии. Тема 7. Понятие о двухфакторном и многофакторном дисперсионном анализе.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Нахождение эмпирической функции распределения по выборке. Построение полигона пи гистограммы частоты.
2	Вычисление числовых характеристик выборки.
3	Нахождение точечных оценок неизвестных параметров. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.
4	Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения. Построение доверительных интервалов при большой выборке для параметров показательного распределения. Нахождение интервальных оценок вероятности случайного события.
5	Проверка параметрических гипотез: о равенстве средних, о равенстве дисперсий двух нормальных распределений, о вероятности события.
6	Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

## 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	Белоусов Ю.М., Кузнецов В.П., Смилга В.П. Практическая математика. Руководство для начинающих изучать теоретическую физику : справочно-методическое руководство. Долгопрудный : Интеллект, 2009. 175 с.	6

2	Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. Санкт-Петербург : Лань, 2009. 608 с.	27
3	Корн Г. А., Корн Т. М. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). Определения, теоремы, формулы : пер. с англ. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2003. 831 с.	40
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Пен Р. З., Пен В. Р. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов : учебное пособие. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. 304 с. 25,03 усл. печ. л.	10
2	Рыков В. В., Иткин В. Ю. Математическая статистика и планирование эксперимента : учебное пособие. Москва : МАКС Пресс, 2010. 304 с. 19,25 усл. печ. л.	6
3	Соколов Г. А., Гладких И. М. Математическая статистика : учебник для вузов. 2-е изд., испр. Москва : Экзамен, 2007. 431 с. 27,00 усл. печ. л.	1
<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)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Езерский, В. В. Избранные разделы высшей математики : учебное пособие. Вып. 6. Простейшие дифференциальные уравнения / В. В. Езерский. – Омск : Изд-во СибГУФК, 2010. – 48 с.	<a href="https://textarchive.ru/c-2809543-pall.html">https://textarchive.ru/c-2809543-pall.html</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Специальные главы математики : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, К. С. Поторочина, Н. В. Чуксина, И. А. Шестакова ; Мин-во науки и высш. образования РФ. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020. — 200 с.	<a href="https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/88463/1/978-5-7996-3083-6_2020.pdf">https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/88463/1/978-5-7996-3083-6_2020.pdf</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 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Среды разработки, тестирования и отладки	Язык R

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRsmart	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Интерактивная доска	2
Лекция	Место преподавателя	1
Практическое занятие	IBM PC Совместимые компьютеры	15
Практическое занятие	Места для студентов	30

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

Описан в отдельном документе
------------------------------