


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий
Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

 Е.А. Журавлева
« 17 » сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Статистика и планирование эксперимента»

По направлению подготовки	01.04.01	Математика
Магистерская программа	—	
Квалификация выпускника	магистр	
Форма обучения	очная	
Курс	2 курс	

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования для подготовки магистров по направлению подготовки 01.04.01 Математика очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 12 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональных стандартов, утвержденными Приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); от 22 сентября 2021 г. № 652н; от 20 июля 2022 г. № 425н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры фундаментальной математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», канд. пед. наук, доцент Давыскиба Оксана Викторовна.

Утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

Протокол от «13» января 2025 г. № 7

Заведующий кафедрой

фундаментальной математики



С.В. Темникова

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «15» января 2025 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии

Института физико-математического образования,

информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования



В.В. Савенков

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Статистика и планирование эксперимента» являются: ознакомление студентов магистратуры с элементами математического аппарата статистики, необходимого для решения теоретических и практических задач; формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач; развитие логического мышления, навыков исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью; подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих современной методологией сбора, обработки, обобщения статистической информации; приобретения навыков вычисления статистических показателей, их анализа и использования в профессиональной работе для принятия обоснованных управленческих решений.

Задачами освоения учебной дисциплины «Статистика и планирование эксперимента» являются: формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших статистических моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий; формирование у студентов логического мышления, способностей к постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем; формирование навыков работы с научно-технической литературой; овладение современными методами и приемами сбора, обработки, обобщения и анализа массовой, однородной статистической информации о социально-экономических явлениях и процессах; выработка навыков статистического обобщения и анализа данных применительно к практической деятельности предприятий и отраслей; освоение системы учета и статистики, принятой в международной практике; применение методов моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов для принятия обоснованных управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Статистика и планирование эксперимента» входит в базовую часть Б1.О.07 дисциплин Блока 1 подготовки студентов магистратуры по направлению 01.04.01 Математика.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** базовых понятий высшей математики, теории вероятностей и математической статистики; **умения** разрабатывать простейшие алгоритмы решения стохастических задач; **навыки** владения на достаточно высоком уровне аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, методами статистического оценивания параметров и статистической проверки гипотез (статистические критерии); методами корреляционно-регрессионного анализа для исследования взаимосвязи между зависимой переменной и группой влияющих на нее показателей и т.п.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Методы математической статистики» и служит основой для написания магистерской диссертации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2. Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.	<p>Знает: методологические основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, отражающих состояние и развитие экономических и социальных явлений и процессов на микро- и макроуровне;</p> <p>Умеет: осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных прикладных задач; измерять уровень экономических, социальных явлений, выявлять взаимосвязи и тенденции их развития; рассчитывать на основе статистических подходов, типовых методик и действующих нормативно-правовой базы социально-экономические показатели;</p> <p>Владеет навыками: современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические явления и процессы на микро- и макроуровне (в т. ч. прогнозирование их развития).</p>
	ОПК-2.2. Способен анализировать и отбирать существующие и строить новые математические модели, направленные на внедрение цифровых технологий в смежные с математической наукой области.	

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная / Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	48	
Лекции	16	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	-	
Лабораторные работы	32	
Курсовая работа / курсовой проект	-	

Другие формы и методы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	
Самостоятельная работа студента (всего часов)	69	
Форма аттестации	27 Экзамен	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. *Предмет, метод, основные категории и понятия статистики.* Статистика как наука. Предмет статистической науки, связь ее с другими науками. Методы статистики. Основные категории и понятия статистики: совокупность, вариация, признак, закономерность. Закон больших чисел и его роль в изучении статистических закономерностей. Понятие и основные этапы статистического наблюдения. Проблемы организации статистического наблюдения в современных условиях и его роль в информационном обеспечении органов исполнительной власти и других пользователей. Объект статистического наблюдения, единица наблюдения. Способы и виды статистического наблюдения: по степени охвата исследуемой совокупности, времени проведения наблюдения, источникам сведений. Организационные формы. Виды статистической отчетности. План статистического наблюдения и его составные части. Организационный план и программа статистического наблюдения. Статистические формуляры и принципы их разработки. Виды ошибок наблюдения. Обеспечение точности статистического наблюдения.

Тема 2. *Сводка и группировка статистических данных.* Задачи сводки статистических данных, ее основное содержание, виды и этапы проведения. Место группировок в системе статистических методов, задачи, решаемые с помощью метода группировок. Виды группировок: типологические, структурные, аналитические. Понятие о комбинационной, вторичной, многомерной группировках. Принципы построения простой аналитической группировки: выбор группировочного признака, определение количества групп и величины интервалов группировки, построение ранжированного ряда распределения, установление системы показателей для характеристики интервалов, оформление результатов группировки в виде групповой таблицы и вывод.

Тема 3. *Статистические таблицы и графики.* Сущность табличного изображения статистических данных. Элементы таблицы и принципы ее построения. Виды статистических таблиц: по характеру подлежащего, характеру сказуемого, в зависимости от целей решаемых задач. Основные требования, предъявляемые к оформлению статистических таблиц. Графический метод в статистике. Элементы графика: графический образ, поле графика, пространственные ориентиры, масштабные ориентиры, экспликация графика. Виды графиков и принципы их построения.

Тема 4. *Абсолютные и относительные статистические величины.* Сущность и значение статистических показателей, атрибуты показателя. Классификация статистических показателей. Понятие и виды абсолютных величин, единицы измерения. Сущность относительных величин, формы их выражения и виды. Виды относительных величин: динамики, выполнения планового задания, выполнения планового задания, структуры, координации, интенсивности, сравнения, дифференциации. Условия научного использования абсолютных и относительных величин.

Тема 5. *Ряды распределения.* Построение интервальных и дискретных рядов распределения, их графическое изображение. Ряды распределения и их виды. Основные характеристики рядов распределения. Вариация и ее виды. Понятие варианты, частоты и частоты. Методика построения вариационного ряда: определение числа групп, величины интервала; его изображение; способы преобразования вариационных рядов.

Тема 6. *Средние величины и структурные характеристики вариационного ряда.* Средняя величина и ее сущность. Условия типичности средней величины, использование ее в экономическом анализе. Виды средних и способы их вычисления. Выбор формы средней. Математические свойства средней арифметической, соотношение между формами средних величин. Расчет средней способом моментов. Структурные средние величины: мода, медиана, квартили, децили. Методика их вычисления и область применения при изучении социально-экономических явлений и процессов.

Тема 7. *Изучение и измерение вариации. Исследование формы вариационного ряда.* Вариация признаков, причины возникновения, необходимость измерения. Система показателей размера и интенсивности вариации. Характеристика дисперсий. Дисперсия признака, обладающего альтернативной изменчивостью.

Тема 8. *Оценка статистических гипотез относительно рядов распределения.* Понятие о закономерностях распределения, виды распределений. Показатели структуры распределения: нижний и верхний квартиль, медиана. Сглаживание эмпирического распределения. Моменты распределения и показатели его формы: показатели асимметрии и эксцесса распределения. Методика построения теоретического ряда частот, критерии согласия.

Тема 9. *Выборочное наблюдение.* Понятие о выборочном наблюдении. Сущность, задачи и принципы выборочного метода. Генеральная и выборочная совокупность и их обобщающие характеристики. Виды и способы организации выборки. Статистическая оценка параметров генеральной совокупности. Средняя и предельная ошибка выборочного наблюдения для показателей средней и доли. Повторный и бесповторный отбор. Определение необходимой численности выборки. Определение допустимой ошибки выборки. Понятие о малой выборке и определение ошибок при малой выборке.

Тема 10. *Анализ рядов динамики.* Понятие о дисперсионном анализе, его задачи и этапы проведения. Расчет дисперсий и оценка критерия Фишера.

Тема 11. *Индексы.* Понятие о статистической связи и их виды. Основные приемы изучения взаимосвязей между явлениями. Корреляция. Виды и формы

корреляционных связей. Задачи корреляционного анализа и схема его проведения. Парная линейная корреляция: определение параметров парного линейного корреляционного уравнения, их интерпретация, коэффициент регрессии и эластичности, измерение тесноты связи, линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, оценка существенности выборочных показателей связи. Возможности корреляционно-регрессионного анализа при анализе социально-экономических явлений.

Тема 12. *Планирование многофакторного эксперимента.* Однофакторный эксперимент. Двухфакторный эксперимент. Трехфакторный эксперимент. Обработка результатов полного факторного эксперимента.

Тема 13. *Дробный факторный эксперимент.* Разбиение факторных планов на блоки. Дробные реплики, неполные планы. Устранение влияния временного дрейфа. *Планирование эксперимента при поиске экстремальной области.* Метод Гаусса-Зайделя. Метод Бокса-Уилсона. Метод крутого восхождения. Симплексный метод планирования эксперимента. Факторные методы определения экстремума. Центральное композиционное планирование. Ортогональное центральное композиционное планирование.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно- заочная / Заочная форма
3 семестр			
1	Тема 1. Предмет, метод, основные категории и понятия статистики. Статистическое наблюдение. Тема 2. Сводка и группировка статистических данных	2	—
2	Тема 3. Статистические таблицы и графики	2	—
3	Тема 4. Абсолютные и относительные статистические величины Тема 5. Ряды распределения	2	—
5	Тема 6. Средние величины и структурные характеристики вариационного ряда Тема 7. Изучение и измерение вариации	2	—
6	Тема 8. Оценка статистических гипотез относительно рядов распределения	2	—
7	Тема 9. Выборочное наблюдение Тема 10. Анализ рядов динамики Тема 11. Индексы	2	—
8	Тема 12. Планирование многофакторного эксперимента. Дробный факторный	2	—

	эксперимент. Планирование эксперимента при поиске экстремальной области.		
Итого:		16	—

4.4. Практические / семинарские занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно- заочная / Заочная форма
3 семестр			
1	Тема 1. Предмет, метод, основные категории и понятия статистики. Статистическое наблюдение	2	
2	Тема 2. Сводка и группировка статистических данных	2	
3	Тема 3. Статистические таблицы и графики	2	
4	Тема 4. Абсолютные и относительные статистические величины	2	
5	Тема 5. Ряды распределения	2	
6	Тема 6. Средние величины и структурные характеристики вариационного ряда	2	
7	Тема 7. Изучение и измерение вариации	2	
8	Тема 8. Исследование формы вариационного ряда. Оценка статистических гипотез относительно рядов распределения	2	
9	Тема 9. Выборочное наблюдение	4	
10	Тема 10. Анализ рядов динамики	4	
11	Тема 11. Индексы	4	
12	Тема 12. Планирование многофакторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование эксперимента при поиске экстремальной области.	4	
Итого:		32	

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Очно- заочная / Заочная

				форма
3 семестр				
1	Тема 1. Предмет, метод, основные категории и понятия статистики. Статистическое наблюдение	выполнение домашнего задания	6	
2	Тема 2. Сводка и группировка статистических данных	выполнение домашнего задания	6	
3	Тема 3. Статистические таблицы и графики	выполнение домашнего задания	6	
4	Тема 4. Абсолютные и относительные статистические величины	выполнение домашнего задания	6	
5	Тема 5. Ряды распределения	выполнение домашнего задания	6	
6	Тема 6. Средние величины и структурные характеристики вариационного ряда	выполнение домашнего задания	6	
7	Тема 7. Изучение и измерение вариации	выполнение домашнего задания	6	
8	Тема 8. Исследование формы вариационного ряда. Оценка статистических гипотез относительно рядов распределения	выполнение расчетно-графического задания	7	
9	Тема 9. Выборочное наблюдение	выполнение расчетно-графического задания	4	
10	Тема 10. Анализ рядов динамики	выполнение расчетно-графического задания	4	
11	Тема 11. Индексы	выполнение расчетно-графического задания	6	
12	Тема 12. Планирование многофакторного эксперимента. Дробный	выполнение расчетно-графического	6	

	факторный эксперимент. Планирование эксперимента при поиске экстремальной области.	задания		
Итого:			69	
	Экзамен	подготовка к экзамену	27	

4.7. Курсовые работы.

Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям, практическим занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении практических работ, выполнении групповых домашних заданий по теме «Абсолютные и относительные статистические величины».

Проектный метод: выполнении групповых расчетно-графических заданий по теме «Изучение и измерение вариации».

Исследовательский метод: выполнении групповых расчетно-графических заданий по теме «Анализ рядов динамики».

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах: письменные домашние задания; контрольные работы; выполнение индивидуальных заданий.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач).

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (приложении).

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сидняев Н.И. Введение в теорию планирования эксперимента : учеб. пособие / Н.И. Сидняев, Н.Т. Вилисова – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 463 с. – ISBN 978-5-7038-3365-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106359> (дата обращения: 08.04.2023).

2. Прикладная математическая статистика : учебное пособие / составитель А. А. Мицель. – Москва : ТУСУР, 2019. – 113 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/313616> (дата обращения: 18.04.2023).

3. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 108 с. – ISBN 978-5-9729-0866-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html> (дата обращения: 19.04.2023).

б) дополнительная литература:

1. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. – Томск : ТПУ, 2016. – 119 с. – ISBN 978-5-4387-0700-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107730> (дата обращения: 18.04.2023).

2. Афанасьев, А. И. Математическая обработка результатов эксперимента : учебник / А. И. Афанасьев, В. Я. Потапов. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 154 с. – ISBN 978-5-4497-2535-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/135253.html> (дата обращения: 20.04.2023)

3. Социально-экономическая статистика : методические указания / составитель Л. В. Кузьмина. – Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2022. – 38 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/292361> (дата обращения: 20.04.2023).

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

2. Электронно-библиотечная система «IPR SMART» : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru>.

3. Федеральный портал российского образования : [сайт]. – Режим доступа: www.edu.ru.

4. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Режим доступа: www.elibrary.ru.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, и т.п.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]