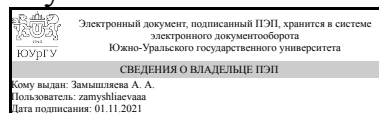


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



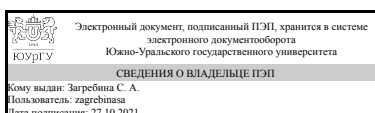
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.20.02 Методы выборочных исследований  
для направления 01.03.04 Прикладная математика  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Математические и компьютерные методы современных  
цифровых технологий  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование**

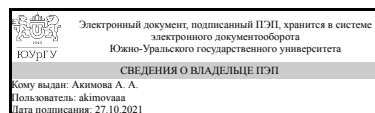
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

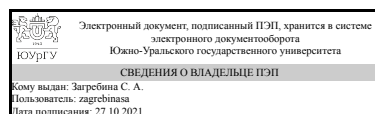
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент (кн)



А. А. Акимова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины 1. Получение представления о многообразии методов выборочных наблюдений и возможности их широкого применения для исследования различных социально-экономических явлений и процессов 2. Знакомство с основными методами выборочных наблюдений. 3. Развитие у студентов навыков работы со стандартными статистическими функциями при изучении свойств статистических совокупностей, построении выборок и получении статистических выводов. 4. Развитие статистического мышления

Задачи изучения дисциплины 1. научить студентов применять различные способы формирования выборочных совокупностей 2. выработать навыки обработки данных выборочных наблюдений и формирования на их основе оценок генеральных параметров статистических совокупностей с заданной степенью точности 3. познакомить студентов с примерами практического применения методов выборочных обследований в изучении деятельности предприятий и организаций в социологических и социальных исследованиях.

## Краткое содержание дисциплины

Выборка в системе методов несплошного статистического исследования. Подготовка и организация выборочного наблюдения, классификация видов выборочного наблюдения. Комбинирование выборочного и сплошного наблюдения. Основные способы отбора, применяемые в социально-экономических исследованиях. Формирование выборочной совокупности методами расслоенного отбора. Обработка данных выборочного наблюдения. Методы оценки точности выборки и анализа ее результатов. Примеры применения выборочных обследований в изучении предприятий и организаций различных отраслей экономики и форм собственности, в социологических и социальных исследованиях.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен проводить аналитические и имитационные исследования	Знает: методы аналитического и компьютерного моделирования Умеет: проводить аналитические и имитационные исследования с использованием современных программных комплексов Имеет практический опыт: работы со сложными аппаратными средствами для решения прикладных задач

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Теория и методики планирования эксперимента, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к зачету	10	10	
подготовка к лабораторным занятиям	23,75	23,75	
подготовка к теоретическим опросам	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в теорию и практику выборочных обследований	4	2	0	2
2	Вероятностная выборка: общие положения	4	2	0	2
3	Простая случайная выборка	14	8	0	6
4	Систематическая случайная выборка	10	8	0	2
5	Расслоенная (стратифицированная) случайная выборка	10	8	0	2
6	Методы решения практических проблем, связанных с ошибками и пропусками в данных наблюдения, наличием нетипичных значений и малым объемом выборки	6	4	0	2

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

			часов
1	1	Выборочное обследование. Понятие конечной генеральной совокупности. Основа выборки. Базовая информация. Выборка. Вероятностные и невероятностные выборки. Способы формирования сложной выборки. Случайные методы отбора. Выборочные оценки. Определение объема выборки необходимого для достижения заданной точности оценок. Ошибка выборки. Доверительный интервал оценки. Единицы отбора, наблюдения и анализа.	2
2	2	Конечная генеральная совокупность: изучаемые признаки и функции. План выборки. Вероятности включения элементов в выборку первого и второго порядков. Индикаторные случайные переменные. Свойства вероятностей включения. Несмещенная линейная оценка суммарного (среднего) показателя ( $\pi$ -оценка). Дисперсия $\pi$ -оценка суммарного (среднего) показателя. Дисперсия Йейтса-Гранди $\pi$ -оценка. Оценивание дисперсии $\pi$ -оценка. План выборки Бернулли.	2
3	3	План простой случайной выборки без возвращения. Вероятности включения единиц в выборку. Характеристики метода. Оценивание среднего и суммарного значений признака. Дисперсия оценок среднего и суммарного значений признака. Оценивание дисперсии оценок среднего и суммарного значений признака. Вычисление доверительного интервала.	2
4	3	Определение объема выборки, обеспечивающего требующуюся абсолютную (относительную) точность оценки. Оценивание параметров области (подсовокупности). Оценивание объема, суммарного и среднего значений по области. Числовые примеры, связанные с оцениванием доли. Определение объема выборки в случае заданной точности оценивания по количественной переменной и для доли.	2
5	3	Оценивание отношения показателей. Смещение формулы оценки отношения. Средний квадрат ошибки оценки отношения. Оценивание среднего квадрата ошибки оценки отношения. Случайный отбор для оценивания динамики показателя во времени. Простая случайная выборка с возвращением. Оценивание параметров совокупности. Точность оценивания.	2
6	3	Понятие эффекта плана. Алгоритмы формирования простой случайной выборки: 1) последовательное извлечение элементов; 2) случайная сортировка; 3) прямая реализация; 4) алгоритм отбора-отказа; 5) алгоритм актуализации выборки.	2
7	4	План систематической случайной выборки. Алгоритм отбора. Вероятности включения единиц в выборку. Характеристики метода.	2
8	4	Оценивание среднего и суммарного значений признака. Дисперсия оценок среднего и суммарного значений признака.	2
9	4	Аппроксимации оценки дисперсии оценок среднего и суммарного значений признака. Сравнение точности оценивания систематической и простой случайной выборок.	2
10	4	Эффект плана систематической случайной выборки.	2
11	5	Принципы использования базовой информации на стадии планирования выборки. План случайной расслоенной выборки. Оценивание параметров генеральной совокупности при расслоенном плане выборки.	2
12	5	Оптимальное расслоение по количественной переменной. Пропорциональное размещение элементов выборки по слоям. Оптимальное размещение объема выборки по слоям для оценивания суммы или среднего при: 1) заданной точности оценивания; 2) фиксированных затратах на наблюдение.	2
13	5	Аспекты практического применения расслоения с минимальной дисперсией оценки. Эффективное расслоение для многомерного и многоцелевого выборочного наблюдения.	2
14	5	Определение объема расслоенной выборки в случае непрерывных	2

		переменных. Оценивание долей по данным расслоенной выборки. Точность оценивания долей по данным расслоенной выборки	
15	6	Ошибки измерения. Идентификация нетипичных значений. Недостижимость респондентов. Частичные и полные неответы респондентов. Методы восстановления неполных данных. Перевзвешивание: частотное и структурное.	2
16	6	Детерминистические методы заполнения пропусков в данных: дедуктивный, исторический, ближайшего соседа, вмененными значениями. Стохастические методы заполнения пропусков в данных: случайный подбор донора, случайный подбор донора в классах, прогнозирование по регрессии, метод множественной импутации.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Способы формирования сложной выборки. Определение объема выборки необходимого для достижения заданной точности оценок. Ошибка выборки. Применение пакетов прикладных программ при проведении выборочных обследований (SPSS, Excel)	2
2	2	Несмещенная линейная оценка суммарного (среднего) показателя ( $\pi$ -оценка). Дисперсия $\pi$ -оценка суммарного (среднего) показателя. Дисперсия Йейтса-Гранди $\pi$ -оценка. Оценивание дисперсии $\pi$ -оценка. План выборки Бернулли. Применение пакетов прикладных программ при проведении выборочных обследований (SPSS, Excel)	2
3	3	Оценивание среднего и суммарного значений признака. Дисперсия оценок среднего и суммарного значений признака. Оценивание дисперсии оценок среднего и суммарного значений признака. Вычисление доверительного интервала. Применение пакетов прикладных программ при проведении выборочных обследований (SPSS, Excel)	2
4	3	Определение объема выборки, обеспечивающего требуемую абсолютную (относительную) точность оценки. Оценивание параметров области (подсовокупности). Оценивание объема, суммарного и среднего значений по области. Числовые примеры, связанные с оцениванием доли. Определение объема выборки в случае заданной точности оценивания по количественной переменной и для доли. Применение пакетов прикладных программ при проведении выборочных обследований (SPSS, Excel)	2
5	3	Оценивание отношения показателей. Смещение формулы оценки отношения. Средний квадрат ошибки оценки отношения. Оценивание среднего квадрата ошибки оценки отношения. Случайный отбор для оценивания динамики показателя во времени. Простая случайная выборка с возвращением. Оценивание параметров совокупности. Точность оценивания. Применение пакетов прикладных программ при проведении выборочных обследований (SPSS, Excel)	2
6	4	Оценивание среднего и суммарного значений признака. Дисперсия оценок среднего и суммарного значений признака. Аппроксимации оценки дисперсии оценок среднего и суммарного значений признака. Сравнение точности оценивания систематической и простой случайной выборок. Применение пакетов прикладных программ при проведении выборочных	2

		обследований (SPSS, Excel)	
7	5	Оценивание параметров генеральной совокупности при расслоенном плане выборки. Оптимальное размещение объема выборки по слоям для оценивания суммы или среднего при: 1) заданной точности оценивания; 2) фиксированных затратах на наблюдение. Аспекты практического применения расслоения с минимальной дисперсией оценки. Эффективное расслоение для многомерного и многоцелевого выборочного наблюдения. Определение объема расслоенной выборки в случае непрерывных переменных. Оценивание долей по данным расслоенной выборки. Точность оценивания долей по данным расслоенной выборки. Применение пакетов прикладных программ при проведении выборочных обследований (SPSS, Excel)	2
8	6	Ошибки измерения. Методы восстановления неполных данных. Перевзвешивание: частотное и структурное. Детерминистические методы заполнения пропусков в данных: дедуктивный, исторический, ближайшего соседа, вмененными значениями. Стохастические методы заполнения пропусков в данных: случайный подбор донора, случайный подбор донора в классах, прогнозирование по регрессии, метод множественной импутации. Применение пакетов прикладных программ при проведении выборочных обследований (SPSS, Excel)	2

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к зачету	Учебное пособие, главы 1-3	7	10
подготовка к лабораторным занятиям	Учебное пособие, главы 1-3	7	23,75
подготовка к теоретическим опросам	Учебное пособие, главы 1-3	7	20

#### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
2	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1: Обработка и обобщение на генеральную совокупность результатов простого случайного отбора	1	12	1. Представлен отчет, содержащий - титульный лист, - цель и постановку задачи, - математическое описание используемых методов, - расчеты с подробными пояснениями (4 балла, по 1 баллу за каждое наименование). 2. В ходе устной защиты представлены	зачет

						<p>ответы на все вопросы преподавателя (3 балла, по 1 баллу вычитается за каждый вопрос, оставшийся без ответа)</p> <p>3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)</p>	
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2: Интервальное оценивание с помощью различных методов и способов отбора	1	12	<p>1. Представлен отчет, содержащий -титульный лист, -цель и постановку задачи, -математическое описание используемых методов, -расчеты с подробными пояснениями (4 балла, по 1 баллу за каждое наименование).</p> <p>2. В ходе устной защиты представлены ответы на все вопросы преподавателя (3 балла, по 1 баллу вычитается за каждый вопрос, оставшийся без ответа)</p> <p>3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)</p>	зачет
4	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3: Определение объема выборочной совокупности для простого случайного отбора	1	12	<p>1. Представлен отчет, содержащий -титульный лист, -цель и постановку задачи, -математическое описание используемых методов, -расчеты с подробными пояснениями (4 балла, по 1 баллу за каждое наименование).</p> <p>2. В ходе устной защиты представлены ответы на все вопросы преподавателя (3 балла, по 1 баллу вычитается за каждый вопрос, оставшийся без ответа)</p> <p>3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)</p>	зачет
5	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4: Расслоенный отбор	1	12	<p>1. Представлен отчет, содержащий -титульный лист, -цель и постановку задачи, -математическое описание используемых методов, -расчеты с подробными пояснениями (4 балла, по 1 баллу за каждое наименование).</p> <p>2. В ходе устной защиты представлены ответы на все вопросы преподавателя (3 балла, по 1 баллу вычитается за каждый</p>	зачет

						вопрос, оставшийся без ответа)  3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)	
6	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5: Определение объема выборки для различных методов и способов отбора	1	12	1. Представлен отчет, содержащий - титульный лист, - цель и постановку задачи, - математическое описание используемых методов, - расчеты с подробными пояснениями (4 балла, по 1 баллу за каждое наименование).  2. В ходе устной защиты представлены ответы на все вопросы преподавателя (3 балла, по 1 баллу вычитается за каждый вопрос, оставшийся без ответа)  3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)	зачет
7	7	Текущий контроль	Теоретический опрос на тему "Методы формирования вероятностной выборки"	1	10	Устно описать - особенности применения, - процедуру, - вариации и параметры, а также привести примеры для двух из следующих методов формирования вероятностной выборки.  Простой случайный отбор. Систематический отбор. Расслоенный отбор. Многофазовый отбор. Гнездовой отбор. Многоступенчатый отбор.  Критерии оценивания ответа по каждому методу  1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт)  2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл)  3. Наличие примера (1 балл)	зачет
8	7	Текущий контроль	Теоретический опрос на тему "Вывод формул средней ошибки"	1	10	Критерии оценивания ответа по каждому случаю  1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла	зачет



			выборки в случае расслоенного отбора"			– без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт)  2. Отсутствие содержательных ошибок (2 балла – без замечаний, 1 балл – есть незначительные замечания, 0 баллов – есть значительные замечания)	
9	7	Текущий контроль	Теоретический опрос на тему "Вывод формул расчета объема выборки для различных способов и методов отбора"	1	10	Критерии оценивания ответа по каждому случаю  1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт)  2. Отсутствие содержательных ошибок (2 балла – без замечаний, 1 балл – есть незначительные замечания, 0 баллов – есть значительные замечания)	зачет
10	7	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	1	10	Критерии оценивания ответа на каждый вопрос  1. Полнота раскрытия вопроса (1 балла) 2. Отсутствие содержательных ошибок (2 балла) 3. Наличие примеров (2 балла)	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент готовит индивидуальную письменную работу, в которой раскрывает ответы на поставленные 2 вопроса. На подготовку отводится 50 минут. Зачетная работа является обязательной.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК-2	Знает: методы аналитического и компьютерного моделирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПК-2	Умеет: проводить аналитические и имитационные исследования с использованием современных программных комплексов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПК-2	Имеет практический опыт: работы со сложными аппаратными средствами для решения прикладных задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Шварц, Г. Выборочный метод. Руководство по применению стат. методов оценивания Пер. с нем. Я. Ш. Паппэ; Под ред. И. Г. Венецкого, В. М. Ивановой. - М.: Статистика, 1978. - 213 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Акимова, А.А. Методы выборочных исследований / А.А. Акимова. -- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. -- 134 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крянев, А.В. Математические методы обработки неопределенных данных. [Электронный ресурс] / А.В. Крянев, Г.В. Лукин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2003. — 216 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2217">http://e.lanbook.com/book/2217</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Васильева, Э.К. Выборочный метод в социально-экономической статистике. [Электронный ресурс] / Э.К. Васильева, М.М. Юзбашев. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2010. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5316">http://e.lanbook.com/book/5316</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	707 (1)	компьютеры
Лекции	708а	проектор

