

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Факультет социальных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Декан _____ Голубин Р.В.

« 14 » _____ декабря 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки / специальность
39.03.01 – направление «Социология»

Направленность образовательной программы
Социальная теория и прикладное социальное знание

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2022

1. 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», (Б1.Б.08) является обязательной для усвоения в рамках бакалавриата на первом-втором году обучения, читается во 2-ом и 3-ем семестрах.

Цель освоения дисциплины (модуля)

Одной из важнейших сфер приложения теории вероятностей является изучение и прогнозирование социально-экономических процессов. С развитием общества усиливается статистический характер законов, описывающих социально-экономические явления, поэтому в современной практике все в большей степени находят применение вероятностные и статистические модели и методы их исследования. В связи с этим специалист в области социологии должен обладать достаточной квалификацией в области теории вероятностей и математической статистики.

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов способности понимать и применять вероятностно-статистические методы в исследовательской и прикладной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ОПК-6</i> – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<i>Знать 1:</i> Основные определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов теории вероятностей и математической статистики. <i>Уметь 1:</i> Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности <i>Владеть 1:</i> Навыками практического использования базовых знаний и методов математики и математической статистики. <i>Мотивация 1:</i> Готов использовать навыки основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности и взаимодействии; <i>Мотивация 2:</i> Готов применять инновационные автоматизированные разработки в процессе исследования социальных проблем.
<i>ПК-4</i> – Умение обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций	<i>Знать 1:</i> Методологические основания социологического исследования; <i>Уметь 1:</i> Производить, отбирать, обрабатывать и анализировать данные о социальных процессах и социальных общностях. <i>Владеть 1:</i> Принципами анализа и прогнозирования социальных явлений <i>Мотивация 1:</i> Готов к планированию и осуществлению аналитической и экспертной деятельности; <i>Мотивация 2:</i> Готов обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций.
<i>ПК-8</i> – Способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за	<i>Уметь 1:</i> Обрабатывать и интерпретировать комплексную социальную информацию. <i>Владеть 1:</i> Практическими навыками по методам сбора, обработки и интерпретации социальной

пределами непосредственной сферы деятельности	<p>информации.</p> <p><i>Мотивация 1:</i> Готов использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач;</p> <p><i>Мотивация 2:</i> Готов экстраполировать навыки и умения по методам сбора, обработке и интерпретации комплексной социальной информации за пределы непосредственной сферы деятельности.</p>
---	---

3. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика»

Объем дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц, всего 352 часов, из которых 131 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (64 часа – занятия лекционного типа, 64 часа – занятия семинарского типа, в том числе 4 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости, 3 часов – мероприятия промежуточной аттестации), 85 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			в том числе												Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы														
				из них														
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		Занятия лабораторного типа		Консультации		Всего						
	Очная	Вечерняя	Заочная	Очная	Вечерняя	Очная	Вечерняя	Очная	Вечерняя	Очная	Вечерняя	Очная	Вечерняя					
Теория случайных событий. Основные понятия теории вероятностей (статистически устойчивый эксперимент, элементарный исход, пространство элементарных исходов, случайное событие). Операции над случайными событиями. Классический, геометрический и частотный подходы к определению вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности. Определение условной вероятности и ее свойства. Теорема	52			20			2						4			12		

умножения случайных событий. Независимость случайных событий, независимость в совокупности, свойства независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.																	
Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства, среднеквадратическое отклонение. Мода, медиана, Некоторые важнейшие типовые распределения дискретных случайных величин (индикатор случайного события, биномиальное, гипергеометрическое, геометрическое, пуассоновское). Некоторые важнейшие типовые распределения непрерывных случайных величин (равномерное, показательное, нормальное).	30		10		1							2			10		
Многомерные случайные величины. Понятие случайного вектора. Многомерная функция распределения и ее свойства. Дискретные и непрерывные многомерные случайные величины. Частные распределения случайного вектора. Условные законы распределения.	26		8		8							1			10		

Статистическая независимость случайных величин. Числовые характеристики случайного вектора. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.																			
2 семестр В т.ч. текущий контроль						2													
Промежуточная аттестация - зачет																			
Предельные теоремы теории вероятностей Неравенства Чебышева. Различные виды сходимости последовательности случайных величин (сходимость по вероятности, сходимость по распределению) и связь между ними. Закон больших чисел в форме Чебышева. Закон больших чисел в форме Бернулли. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин. Предельные теоремы в схеме Бернулли(теорема Пуассона, локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа).	10			4			2								6			4	
Основные понятия математической статистики. Предмет математической статистики и ее связь с теорией вероятностей. Прикладные задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, выборочная совокупность,	24			6			8								1			10	

повторная выборка). Способы представления статистических данных (вариационный и статистический ряды). Статистические (эмпирические) законы распределения (статистическая функция распределения, гистограмма, полигон частот). Выборочные числовые характеристики.																		
Точечное оценивание неизвестного параметра Понятие статистической оценки. Общая постановка задачи точечного оценивания. Свойства точечных оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность). Свойства выборочного среднего как оценки математического ожидания генеральной случайной величины. Несмещенная оценка вероятности случайного события. Несмещенная оценка дисперсии при известном и неизвестном математическом ожидании. Свойства оценки начального момента k-ого порядка. Методы построения точечных оценок (метод моментов, метод максимального правдоподобия).	30		10		1							2		10				
Интервальное оценивание неизвестного параметра Общая постановка задачи интервального оценивания. Центральный метод построения доверительных интервалов. Интервальные оценки для математического	18		6		6							1		6				

ожидаения нормальной генеральной совокупности при известной и неизвестной дисперсии. Интервальные оценки для дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при известном и неизвестном математическом ожидании. Интервальная оценка для вероятности события.																	
Проверка статистических гипотез Задача проверки статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Правило проверки простой основной гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Задача проверки гипотез согласия. Критерий согласия Хи-квадрат. Схема применения критерия при известных и неизвестных параметрах тестового распределения.	26		8		8							1		10			
3 семестр в т.ч. текущий контроль					2												
Промежуточная аттестация - экзамен																	

4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяются аудиторные и самостоятельные занятия. Самостоятельная работа заключается в изучении конспектов лекций и источников из списка литературы. Самостоятельная работа может осуществляться как в читальном зале библиотеки, так и в домашних условиях.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа заключается в изучении литературы из списка основной литературы и решения домашних заданий. В процессе выполнения самостоятельной работы возможны групповые и индивидуальные консультации с преподавателем.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), приводится в ОПОП.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция ОПК-6

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знания <i>Знание основных определений, теорем, подходов к решению задач из основных разделов теории вероятностей и математической статистики.</i>	отсутствие знаний материала	наличие грубых ошибок в основном материале	знание основного материала с рядом негрубых ошибок	знание основного материала с рядом заметных погрешностей	знание основного материала с незначительными погрешностями	знание основного материала без ошибок и погрешностей	знание основного и дополнительным материалом без ошибок и погрешностей
Умения <i>Умение : использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	отсутствие способности решения стандартных задач	наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками	способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	способность решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач
Навыки <i>Навыки практического использования базовых знаний и методов математики и математической статистики</i>	полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией	отсутствии ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией	наличие минимального необходимого множества навыков	наличие большинства основных навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях	наличие всех основных навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях	наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях	Наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях

Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%
--	----------	-----------	-----------	---------	-----------	-----------	------

Компетенция ПК-4

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знания <i>Знание методологических оснований социологического исследования</i>	отсутствует способность решения стандартных задач	наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками	способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	способность решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач
Умения <i>Умение отбирать, обрабатывать и анализировать данные о социальных процессах и социальных общностях</i>	отсутствует способность решения стандартных задач	наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками	способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	способность решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач
Навыки <i>Владение принципами анализа и прогнозирования социальных явлений</i>	полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией	отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией	наличие минимального необходимого множества навыков	наличие большинства основных навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях	наличие всех основных навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях	наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях	Наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

Компетенция ПК-8

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»

ции		тельно»	но»				
Умения <i>Умение обрабатывать и интерпретировать комплексную социальную информацию.</i>	полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией	отсутствии ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией	наличие минимального количества навыков	наличие большинства основных навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях	наличие всех основных навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях	наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях	Наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях
Навыки <i>Владение методами сбора, обработки и интерпретации социальной информации</i>	полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией	отсутствии ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией	наличие минимального количества навыков	наличие большинства основных навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях	наличие всех основных навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях	наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях	Наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

6.2 Описание шкал оценивания

Критерии оценок при промежуточной аттестации в форме зачета:

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания	
	Не зачтено	Зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущены несущественные ошибки
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, выполнены все задания. Могут быть допущены несущественные ошибки.
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Могут быть допущены несущественные ошибки.
Мотивация (личностное отношение)	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют	Проявляется учебная активность и мотивация, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется	Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.

	повторное обучение	
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Средний/высокий

Критерии оценок при промежуточной аттестации в форме экзамена:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Мотивация	Полное	Учебная	Учебная	Учебная	Учебная	Учебная	Учебная

ия (личност ное отношен ие)	отсутствие учебной активности и мотивации.	активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует.	активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно.	активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества.	активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества.	активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества.	активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества.
Характеристика сформированности и компетенции	Компетенция в не сформирована. отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности и компетенций	Нулевой.	Низкий.	Ниже среднего.	Средний.	Выше среднего.	Высокий.	Очень высокий.

Оценки «превосходно», «отлично», «очень хорошо», «хорошо», «удовлетворительно» считаются положительными.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Знания по компетенциям ОПК-6, ПК-4 оцениваются в ходе интерактивных занятий в аудитории при ответе на вопросы преподавателя, а также в процессе индивидуального собеседования на зачете и экзамене. Шкала оценки приведена в карте компетенции в пункте 6.2.

Результаты обучения в виде навыков и умений по компетенциям ОПК-6, ПК-4, ПК-8 оцениваются путем практических контрольных задач на выполнение последовательности действий на зачете и экзамене. Шкалы оценок приведены в карте компетенции в пункте 6.2.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Вопросы для контроля успеваемости по итогам второго семестра:

1. Теоретико-множественная модель статистически устойчивого эксперимента.
2. Классическое определение вероятности.
3. Геометрический подход к определению вероятности.
4. Аксиоматическое определение вероятности.
5. Свойства вероятности.
6. Условная вероятность, ее свойства.
7. Независимость случайных событий, их свойства, независимость в совокупности.
8. Теорема сложения случайных событий.
9. Теорема умножения случайных событий.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Понятие случайной величины.
13. Функция распределения, ее свойства.
14. Дискретная случайная величина, способы ее задания.
15. Непрерывная случайная величина, свойства плотности распределения.
16. Математическое ожидание и его свойства.
17. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
18. Мода, медиана, квантиль.
19. Индикатор случайного события (распределение, математическое ожидание, дисперсия)
20. Биномиальная случайная величина(распределение, математическое ожидание, дисперсия).
21. Гипергеометрический закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
22. Геометрическое распределение (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
23. Распределение Пуассона (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
24. Равномерный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
25. Показательный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
26. Нормальный закон распределения.
27. Математическое ожидание нормальной случайной величины.
28. Дисперсия нормальной случайной величины.
29. Случайный вектор, способы его задания.

30. Многомерная функция распределения и ее свойства.
31. Частные распределения случайного вектора.
32. Независимость случайных величин.
33. Условные законы распределения.
34. Числовые характеристики случайного вектора.
35. Ковариация, и ее свойства.
36. Коэффициент корреляции, и его свойства.

Вопросы для контроля успеваемости по итогам третьего семестра:

1. Неравенства Чебышева.
2. Закон больших чисел в форме Бернулли.
3. Закон больших чисел в форме Чебышева.
4. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
5. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
6. Основные задачи математической статистики.
7. Способы представления статистических данных.
8. Гистограмма, полигон частот.
9. Статистическая функция распределения. Теорема Гливенко.
10. Числовые характеристики выборочного распределения.
11. Несмещенность статистических оценок.
12. Состоятельность статистических оценок.
13. Эффективность статистических оценок.
14. Выборочное среднее как оценка математического ожидания генеральной совокупности.
15. Выборочная дисперсия как оценка дисперсии генеральной совокупности.
16. Несмещенная оценка дисперсии при неизвестном математическом ожидании.
17. Несмещенная оценка дисперсии при известном математическом ожидании.
18. Несмещенная оценка k -ого начального момента случайной величины.
19. Несмещенная оценка вероятности.
20. Метод моментов.
21. Оценки метода моментов для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.
22. Метод максимального правдоподобия.
23. Оценки максимального правдоподобия для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.
24. Задача интервального оценивания неизвестных параметров распределения.
25. Соотношение между предельной ошибкой выборки риском и объемом выборки.
26. Центральный метод построения доверительных интервалов.
27. Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при известной дисперсии.
28. Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестной дисперсии.
29. Интервальная оценка дисперсии нормальной случайной величины при известном математическом ожидании.
30. Интервальная оценка дисперсии нормальной случайной величины при неизвестном математическом ожидании.
31. Интервальная оценка вероятности события.
32. Задача проверки статистических гипотез.
33. Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Ошибки 1-ого и 2-ого рода.
34. Мощность критерия. Задача построения наиболее мощного критерия для простой

основной гипотезы.

35. Критерий согласия Хи-квадрат.

36. Схема применения критерия Хи-квадрат при известных параметрах распределения.

37. Схема применения критерия Хи-квадрат при неизвестных параметрах распределения.

Примеры заданий на применение последовательности действий:

1. Из полного набора костей домино (28 штук) наудачу выбирают 7 штук. Найти вероятность того, что среди них будет хотя бы один дубль.
2. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартно.
3. В коробке находятся две игральные кости: одна правильная и одна неправильная. При подбрасывании неправильной кости «6» выпадает с вероятностью $1/3$, «1» - с вероятностью $1/9$, остальные грани выпадают с одинаковыми вероятностями. Подбрасывают кость, извлеченную наудачу. Выпало «6» очков. Найти вероятность того, что подбросили правильную кость.
4. Три баскетболиста делают по одному броску в кольцо. Вероятности попадания для них равны соответственно 0.3, 0.5, 0.7. Случайная величина ξ – суммарное число попаданий. Построить ряд распределения для случайной величины ξ , ее функцию распределения $F(x)$ и нарисовать график $F(x)$, найти $P(-1 \leq \xi \leq 2)$ двумя способами (с помощью ряда распределения и функции распределения), $M \xi$, $D \xi$.

5.

$\eta \backslash \xi$	0	2
-1	1/4	0
0	1/2	1/8
1	1/8	0

Найти двумерную функцию распределения $F(x, y)$ для случайного вектора (ξ, η) , частные распределения для случайных величин ξ и η , все условные распределения случайной величины ξ , $\text{cov}(\xi, \eta)$.

6. Найти эмпирическую функцию распределения, построить гистограмму и полигон частот для выборки, представленной в виде таблицы частот. Объем выборки $n=100$.

Номер интервала	Границы интервала	Число элементов выборки, попавших в интервал
1	0 - 2	20
2	2 - 4	30
3	4 - 6	50

7. Измерительным прибором, не имеющим систематической ошибки, было сделано 5 независимых измерений некоторой величины.

Номер измерения	1	2	3	4	5
Значение	2781	2836	2807	2763	2858

а) Найти выборочную дисперсию погрешности измерения, если измеряемая величина равна 2800;

б) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и несмещенную оценку дисперсии, если точное значение измеряемой величины неизвестно;

в) найти интервальную оценку надежности 0,95 для дисперсии погрешности измерения, если измеряемая величина равна 2800.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. № 55-ОД.

2. Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД

3. УМП Петрова И.Э., Орлов А.В. Оценка сформированности компетенций. – Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 49 с.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика»

а) основная литература:

1. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/652>. — Загл. с экрана.
2. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Болотюк [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/534>. — Загл. с экрана.
3. Бочаров, П.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2115>. — Загл. с экрана.
4. Ананьевский, С.М. Теория вероятностей с примерами и задачами: учеб. Пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.М. Ананьевский, Б.В. Невзоров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2013. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94720>. — Загл. с экрана.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: КНОРУС, 2010. -664 с.
6. Федоткин М.А. Основы прикладной теории вероятностей и статистики. — М.: Высшая школа. 2006. - 368 с.
7. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Уч. пособие для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. — 543с.
8. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: ИНФРА-М, 2000. -302 с.
9. Самыловский А.И. Математические модели и методы для социологов. Книга 2. Математическая статистика. — М.; КДУ. 2009. — 154 с.
10. Агапов Г.И. Задачник по теории вероятностей: Уч. пособие для
11. Сборник задач по математике для втузов. Теория вероятностей и математическая статистика: Уч. пособие / Под ред. А.Ф. Ефимова. — М.: Наука, 1990. — 428с.
12. Сборник задач по теории вероятностей. Часть 1 /Сост. В.И. Мухин, В.М. Сморгалова — Н.Новгород: ННГУ, 2000. — 39с.
13. Сборник задач по теории вероятностей. Часть 2 /Сост. В.И. Мухин, В.М. Сморгалова — Н.Новгород: ННГУ, 2001. — 44с.
14. Сборник задач по теории вероятностей. Часть 3 /Сост. В.И. Мухин, В.М. Сморгалова — Н.Новгород: ННГУ, 2004. — 42с.

15. Сборник задач по теории вероятностей. Часть 4 /Сост. В.И. Мухин, В.М. Сморкалова – Н.Новгород: ННГУ, 2005. – 54с.
16. Варианты контрольной работы по курсу «Теория вероятностей»./Сост. Е.В.Кувыкина - Н.Новгород: ННГУ, 2007. – 44с.
17. Задания для контрольного опроса по теме «Случайные величины». /Сост. Е.В.Кувыкина - Н.Новгород: ННГУ, 2011. – 24с.

б) дополнительная литература:

1. Коваленко И.Н., Филиппова А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1973.
2. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1987.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения.-М.: Высшая школа, 2000.
4. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. – М.: Радио и связь, 1983.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционных типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО направление подготовки 39.03.01 Социология (Социальная теория и прикладное социальное знание)

Автор: _____ к.ф.-м.н., доцент Е.В. Кувыкина

Рецензент: _____

Заведующий кафедрой ПРИН _____ д.т.н., профессор В.П. Гергель

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета социальных наук
от 15.04.2019 г., протокол № 11.