Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Экономический факультет
(наименование института (факультета))
Национальной экономики
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры национальной экономики
Протокол № 4-16/17 от «16» мая 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.09 Теория вероятностей и математическая статистика
(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

по направлению подготовки (специальности)
38.03.01 Экономика
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Экономика предприятий и организаций
направленность (профиль/специализация)

Бакалавр
квалификация

Очная, очно-заочная, заочная
форма(ы) обучения

Год набора – 2016 г.

Москва, 2017 г.

Автор(ы)–составитель(и)
доцент кафедры эконометрики
и математической экономики РАНХиГС: к.ф.-м.н., доцент Ермаков Ю.А.

Заведующий кафедрой
Национальной экономики: д.э.н., доцент Казарян М.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы..... 4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы…… 5
3. Содержание и структура дисциплины (модуля)…….…….. 6
4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)…….……..……. 16
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)……. 21
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)……. 25
   6.1. Основная литература……..…….…..… 25
   6.2. Дополнительная литература……..…….…..… 25
   6.3. Интернет-ресурсы……..……..……... 25
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы ……..... 25

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1.1.Дисциплина Б1.Б.09 «Теория вероятностей и математическая статистика» имеет своей целью реализацию требований к освоению соответствующих компонентов универсальных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки бакалавров 38.03.01 «Экономика».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа формирования:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	ОПК-2.3.1 Этап 3	Способность обрабатывать информацию с использованием статистических методов
ОПК-3	Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	ОПК-3.1 Этап 1	Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей

Изучение данной дисциплины начинает формирование компетенции ОПК-3, необходимой для дальнейшего ее развития в дисциплинах Б1.Б.10 «Методы оптимальных решений», Б1.Б.14 «Эконометрика», Б1.Б.25 «Теория игр», Б2.В.01(П) «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие знания, умения и навыки:

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2.3.1 ОПК-3.1	***Знать:*** – определения, теоремы, подходы к решению задач теории вероятностей и математической статистики. ***Уметь:*** – решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики.

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	Владеть: – навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для составления математических моделей объектов профессиональной деятельности, проведения вероятностно-статистических расчетов, формулировки последующих выводов и прогнозов.

2. ОБЪЕМ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.09 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части математического цикла дисциплин программы подготовки бакалавров 38.03.01 «Экономика» с профилем подготовки «Экономика предприятий и организаций».

Содержание курса является логическим продолжением содержания курсов «Линейная алгебра» и «Математический анализ» и используется при изучении таких дисциплин как: «Методы оптимальных решений», «Теория игр», «Статистика», «Эконометрика».

Дисциплина реализуется в рамках следующих форм обучения:

очной: 2 курс, 3 семестр
контактная работа с преподавателем – 72 ак.(51 астр.) ч., из них:
– 36 ак.(27 астр.) ч. лекций,
– 36 ак.(27 астр.) ч. практических занятий;
самостоятельная работа студента – 108 ак.(81 астр.) ч., из них:
– контроль – 36 ак.(27 астр.) ч.

очно-заочной: 2 курс, 3 семестр
контактная работа с преподавателем – 72 ак.(51 астр.) ч., из них:
– 36 ак.(27 астр.) ч. лекций,
– 36 ак.(27 астр.) ч. практических занятий;
самостоятельная работа студента – 108 ак.(81 астр.) ч., из них:
– контроль – 36 ак.(27 астр.) ч.

заочной: 2 курс
контактная работа с преподавателем – 24 ак.(18 астр.) ч., из них:
– 12 ак.(9 астр.) ч. лекций,
– 12 ак.(9 астр.) ч. практических занятий;
самостоятельная работа студента – 156 ак.(117 астр.) ч., из них:
– контроль – 9 ак.(6,75 астр.) ч.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц – 180 ак. (135 астр.) ч.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Распределение объема дисциплины по разделам (темам), семестрам, видам учебной работы и формам контроля

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), ак. час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Экономическая статистика	3	1				2	
Тема 2	Предмет и метод экономической статистики	3	1				2	О
Тема 3	Организация сбора и первичная обработка данных	3	1				2	
Тема 4	Обработка данных: обобщённые показатели	3	1				2	
Тема 5	Статистическое распределение	10	2		4		4	КР
Тема 6	Основные понятия и аксиомы	6	2				4	О
Тема 7	Комбинаторика	10	2		4		4	КР
Тема 8	Случайный эксперимент и его математическая модель	6	2				4	
Тема 9	Случайные величины	6	2				4	
Тема 10	Многомерные распределения	12	2		6		4	КР
Тема 11	Функциональные преобразования случайных величин	6	2				4	
Тема 12	Выборочный метод исследования в математической статистике	10	2		4		4	КР
Тема 13	Закон больших чисел	6	2				4	
Тема 14	Выборочные распределения	10	2		4		4	КР
Тема 15	Математическая статистика	6	2				4	О
Тема 16	Интервальное оценивание	10	2		4		4	КР

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), ак. час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 17	Статистическая проверка гипотез и статистический вывод	6	2				4	О
Тема 18	Функциональная и корреляционная связь в экономическом моделировании	12	2		6		4	КР
Тема 19	Линейная регрессия	10	2		4		4	КР
Тема 20	Статистические модели в экономике	6	2				4	О
Промежуточная аттестация		36				36		Экзамен
	Всего:	**180**	**36**	**-**	**36**	**36**	**72**	
Очно-заочная форма обучения								
Тема 1	Экономическая статистика	3	1				2	
Тема 2	Предмет и метод экономической статистики	3	1				2	О
Тема 3	Организация сбора и первичная обработка данных	3	1				2	
Тема 4	Обработка данных: обобщённые показатели	3	1				2	
Тема 5	Статистическое распределение	10	2		4		4	КР
Тема 6	Основные понятия и аксиомы	6	2				4	О
Тема 7	Комбинаторика	10	2		4		4	КР
Тема 8	Случайный эксперимент и его математическая модель	6	2				4	
Тема 9	Случайные величины	6	2				4	
Тема 10	Многомерные распределения	12	2		6		4	КР
Тема 11	Функциональные преобразования случайных величин	6	2				4	
Тема 12	Выборочный метод исследования в математической статистике	10	2		4		4	КР
Тема 13	Закон больших чисел	6	2				4	
Тема 14	Выборочные распределения	10	2		4		4	КР
Тема 15	Математическая статистика	6	2				4	О

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), ак. час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 16	Интервальное оценивание	10	2		4		4	КР
Тема 17	Статистическая проверка гипотез и статистический вывод	6	2				4	О
Тема 18	Функциональная и корреляционная связь в экономическом моделировании	12	2		6		4	КР
Тема 19	Линейная регрессия	10	2		4		4	КР
Тема 20	Статистические модели в экономике	6	2				4	О
Промежуточная аттестация		36				36		Экзамен
	Всего:	**180**	**36**	**-**	**36**	**36**	**72**	
Заочная форма обучения								
Тема 1	Экономическая статистика	7,5	0,5				7	
Тема 2	Предмет и метод экономической статистики	7,5	0,5				7	О
Тема 3	Организация сбора и первичная обработка данных	7,5	0,5				7	
Тема 4	Обработка данных: обобщённые показатели	7,5	0,5				7	
Тема 5	Статистическое распределение	9,5	0,5		2		7	КР
Тема 6	Основные понятия и аксиомы	7,5	0,5				7	О
Тема 7	Комбинаторика	7,5	0,5				7	
Тема 8	Случайный эксперимент и его математическая модель	7,5	0,5				7	
Тема 9	Случайные величины	8,5	0,5				8	
Тема 10	Многомерные распределения	10,5	0,5		2		8	КР
Тема 11	Функциональные преобразования случайных величин	7,5	0,5				7	
Тема 12	Выборочный метод исследования в математической статистике	7,5	0,5				7	
Тема 13	Закон больших чисел	7,5	0,5				7	
Тема 14	Выборочные распределения	9,5	0,5		2		7	КР

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), ак. час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 15	Математическая статистика	7,5	0,5				7	О
Тема 16	Интервальное оценивание	11	1		2		8	КР
Тема 17	Статистическая проверка гипотез и статистический вывод	8,5	0,5				8	О
Тема 18	Функциональная и корреляционная связь в экономическом моделировании	11	1		2		8	КР
Тема 19	Линейная регрессия	11	1		2		8	КР
Тема 20	Статистические модели в экономике	9	1				8	О
Промежуточная аттестация		9				9		Экзамен
Всего:		**180**	**12**	**-**	**12**	**9**	**147**	

** Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), контрольная работа (КР).*

Распределение объема дисциплины (в переводе на астрономические часы)

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), астр. час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Экономическая статистика	2,25	0,75				1,5	
Тема 2	Предмет и метод экономической статистики	2,25	0,75				1,5	О
Тема 3	Организация сбора и первичная обработка данных	2,25	0,75				1,5	
Тема 4	Обработка данных: обобщённые показатели	2,25	0,75				1,5	
Тема 5	Статистическое распределение	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 6	Основные понятия и аксиомы	4,5	1,5				3	О
Тема 7	Комбинаторика	7,5	1,5		3		3	КР

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), астр. час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 8	Случайный эксперимент и его математическая модель	4,5	1,5				3	
Тема 9	Случайные величины	4,5	1,5				3	
Тема 10	Многомерные распределения	9	1,5		4,5		3	КР
Тема 11	Функциональные преобразования случайных величин	4,5	1,5				3	
Тема 12	Выборочный метод исследования в математической статистике	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 13	Закон больших чисел	4,5	1,5				3	
Тема 14	Выборочные распределения	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 15	Математическая статистика	4,5	1,5				3	О
Тема 16	Интервальное оценивание	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 17	Статистическая проверка гипотез и статистический вывод	4,5	1,5				3	О
Тема 18	Функциональная и корреляционная связь в экономическом моделировании	9	1,5		4,5		3	КР
Тема 19	Линейная регрессия	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 20	Статистические модели в экономике	4,5	1,5				3	О
Промежуточная аттестация		27				27		Экзамен
	Всего:	**135**	**27**	**-**	**27**	**27**	**54**	
Очно-заочная форма обучения								
Тема 1	Экономическая статистика	2,25	0,75				1,5	
Тема 2	Предмет и метод экономической статистики	2,25	0,75				1,5	О
Тема 3	Организация сбора и первичная обработка данных	2,25	0,75				1,5	
Тема 4	Обработка данных: обобщённые показатели	2,25	0,75				1,5	
Тема 5	Статистическое распределение	7,5	1,5		3		3	КР

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), астр. час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 6	Основные понятия и аксиомы	4,5	1,5				3	О
Тема 7	Комбинаторика	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 8	Случайный эксперимент и его математическая модель	4,5	1,5				3	
Тема 9	Случайные величины	4,5	1,5				3	
Тема 10	Многомерные распределения	9	1,5		4,5		3	КР
Тема 11	Функциональные преобразования случайных величин	4,5	1,5				3	
Тема 12	Выборочный метод исследования в математической статистике	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 13	Закон больших чисел	4,5	1,5				3	
Тема 14	Выборочные распределения	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 15	Математическая статистика	4,5	1,5				3	О
Тема 16	Интервальное оценивание	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 17	Статистическая проверка гипотез и статистический вывод	4,5	1,5				3	О
Тема 18	Функциональная и корреляционная связь в экономическом моделировании	9	1,5		4,5		3	КР
Тема 19	Линейная регрессия	7,5	1,5		3		3	КР
Тема 20	Статистические модели в экономике	4,5	1,5				3	О
Промежуточная аттестация		27				27		Экзамен
	Всего:	**135**	**27**	**-**	**27**	**27**	**54**	
Заочная форма обучения								
Тема 1	Экономическая статистика	5,625	0,375				5,25	
Тема 2	Предмет и метод экономической статистики	5,625	0,375				5,25	О
Тема 3	Организация сбора и первичная обработка данных	5,625	0,375				5,25	
Тема 4	Обработка данных: обобщённые показатели	5,625	0,375				5,25	

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), астр. час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 5	Статистическое распределение	7,125	0,375		1,5		5,25	КР
Тема 6	Основные понятия и аксиомы	5,625	0,375				5,25	О
Тема 7	Комбинаторика	5,625	0,375				5,25	
Тема 8	Случайный эксперимент и его математическая модель	5,625	0,375				5,25	
Тема 9	Случайные величины	6,375	0,375				6	
Тема 10	Многомерные распределения	7,875	0,375		1,5		6	КР
Тема 11	Функциональные преобразования случайных величин	5,625	0,375				5,25	
Тема 12	Выборочный метод исследования в математической статистике	5,625	0,375				5,25	
Тема 13	Закон больших чисел	5,625	0,375				5,25	
Тема 14	Выборочные распределения	7,125	0,375		1,5		5,25	КР
Тема 15	Математическая статистика	5,625	0,375				5,25	О
Тема 16	Интервальное оценивание	8,25	0,75		1,5		6	КР
Тема 17	Статистическая проверка гипотез и статистический вывод	6,375	0,375				6	О
Тема 18	Функциональная и корреляционная связь в экономическом моделировании	8,25	0,75		1,5		6	КР
Тема 19	Линейная регрессия	8,25	0,75		1,5		6	КР
Тема 20	Статистические модели в экономике	6,75	0,75				6	О
Промежуточная аттестация		6,75				6,75		Экзамен
Всего:		**135**	**9**	**-**	**9**	**6,75**	**110,25**	

3.2. Наименование и содержание разделов (тем) дисциплины

Раздел I. Начальные сведения

Тема 1. Экономическая статистика

Общие представления. Историческая справка. Основные понятия. Аналитическая (функциональная) и статистическая закономерности. Закон больших чисел. Понятие экономической модели. Составные элементы экономической модели. Способы получения потребительской функции и её эмпирическая оценка.

Тема 2. Предмет и метод экономической статистики

Постановка задачи статистических исследований в социально-экономической сфере. Соотношение теории и измерений. Понятие генеральной совокупности и выборки. Источники статистических ошибок, способы контроля статистической информации. Статистические характеристики и выводы. Степень неопределённости.

Раздел II. Информационная база экономической статистики (Описательная статистика)

Тема 3. Организация сбора и первичная обработка данных

Статистическое наблюдение, его сущность, виды и способы. Группировка статистической информации. Статистические таблицы, графики, гистограммы, диаграммы, как форма упорядочения и наглядного представления данных. Распределение частот, основные виды распределений, связь между частотой и вероятностью. Понятие корреляционного поля (диаграммы рассеяния).

Тема 4. Обработка данных: обобщённые показатели

Статистики и параметры. Абсолютные и относительные величины. Средние величины (меры положения). Типы средних величин, их свойства, соотношения между ними. Меры разброса: вариационный размах, среднее абсолютное отклонение, среднеквадратичное отклонение.

Тема 5. Статистическое распределение

Проблемы группировки. Мера относительного разброса. Вариационный ряд, его характеристики и графическое изображение. Моменты распределения. Показатели асимметрии и “остроты” распределения. Приближённое построение (аппроксимация) распределений с помощью обобщённых показателей.

Раздел III. Теория вероятностей

Тема 6. Основные понятия и аксиомы

Статистический вывод и способы его получения; вероятностные критерии принятия решений. Понятие вероятности. Классическое и эмпирико-частотное определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей.

Тема 7. Комбинаторика

Размещения, перестановки, сочетания (с повторениями и без повторений). Треугольник Паскаля. Комбинаторные задачи. Применение комбинаторики к вычислению вероятностей.

Тема 8. Случайный эксперимент и его математическая модель.

Простые и сложные случайные события. Пространство и алгебра событий. Вычисление вероятностей. Диаграммы Венна. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 9. Случайные величины

Дискретная и непрерывная случайная величины. Функция распределения и функция плотности вероятности случайной величины, - алгебраическое и геометрическое представления. Дискретные и непрерывные распределения свойства распределений. Биномиальное и нормальное распределения.

Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства. Центральные моменты высших порядков и их применение к изучению случайной величины. Числовые характеристики основных законов распределения.

Тема 10. Многомерные распределения

Дискретные и непрерывные случайные векторы. Понятие функции плотности вероятностей, предельные и условные распределения. Статистическая независимость. Ковариация. Коэффициент корреляции и его свойства. Связь между коррелированными и зависимыми случайными величинами. Ковариационная и корреляционная матрицы.

Тема 11. Функциональные преобразования случайных величин

Числовые характеристики функций случайных величин.

Раздел IV. Статистический вывод

Тема 12. Выборочный метод исследования в математической статистике

Случайный выбор. Определение объёма выборки, обеспечивающего необходимую репрезентативность характеристики. Ошибка репрезентатив-

ности. Виды выборочного наблюдения. Выборочное поведение $\bar{x}$ и S^2. Применение выборочного метода наблюдений в экономике.

Тема 13. Закон больших чисел как теоретическая основа выборочного метода

Неравенство Чебышёва и теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема (без доказательства). Теорема Лапласа.

Тема 14. Выборочные распределения

Таблицы распределений случайных величин и их применение. Стандартное нормальное распределение. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал $(x_1 \le X \le x_2)$.

Выборочные распределения. Выборочные распределения выборочных средних и выборочные распределения выборочных дисперсий. t - распределение. Распределение “хи-квадрат”.

Тема 15. Математическая статистика

Основные задачи математической статистики. Точечные оценки параметров генеральной совокупности (математического ожидания и дисперсии). Свойства оценок: несмещённость, эффективность, состоятельность. Несмещённые оценки μ и σ^2 для конечной и бесконечной генеральной совокупности. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

Тема 16. Интервальное оценивание

Доверительные интервалы для параметров генеральной совокупности. Доверительные интервалы для генеральной средней μ – оценивание при известной и неизвестной генеральной дисперсии σ^2. Определение соответствующего объёма выборки для оценивания генеральной средней.

Тема 17. Статистическая проверка гипотез и статистический вывод

Гипотезы о характеристиках генеральной совокупности. Построение критериев значимости гипотез. Испытание гипотез. Испытание гипотезы на основе выборочной средней при известной и неизвестной генеральной дисперсии. Статистический вывод. Виды ошибок и взаимосвязь между ними.

Раздел V. Статистическое изучение взаимосвязи величин в экономике (Аналитическая статистика)

Тема 18. Функциональная (детерминированная) и корреляционная связь в экономическом моделировании

Зависимые случайные величины. Корреляционное поле. Обобщённые показатели для корреляционных полей,- ковариация и коэффициент корреляции. Линия среднего соотношения (уравнение регрессии). Метод наименьших квадратов.

Тема 19. Линейная регрессия

Оценка параметров линейной регрессии, полученных по методу наименьших квадратов. Доверительные интервалы. Предсказывание и прогнозирование. Нелинейные модели в экономике. Понятие множественной регрессии.

Тема 20. Статистические модели в экономике

Виды функциональных связей в экономике. Потребительская функция, модели спроса и предложения – получение относительного вида функциональных зависимостей, ошибки измерения, проблемы выявления независимых переменных, проблемы идентификации параметров уравнений.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль является одним из составляющих оценки качества освоения образовательных программ, направленный на проверку знаний, умений и навыков обучающихся. Основными задачами текущего контроля успеваемости является повышение качества и прочности знаний студентов, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, а также повышение активности студентов на занятиях. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Текущий контроль представляет собой регулярно осуществляемую проверку усвоения учебного материала. Данная оценка предполагает систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Оценка знаний, умений и навыков осуществляется на всех практических занятиях по всем формам обучения в соответствии с целями и задачами занятия. Текущий контроль знаний, умений и навыков осуществляется преподавателем по четырехбалльной шкале с выставлением оценки в журнале учета занятий.

Промежуточная аттестация представляет собой процедуру, проводимую с целью определения степени освоения обучающимися образовательной программы, в т.ч. отдельной части или всего объема учебного предмета, курса, дисциплины образовательной программы. Она проводится в формах, определенных учебным планом, и в порядке, установленном РАНХиГС.

4.1.1. Текущий контроль осуществляется по следующим видам деятельности: посещаемость, активность на занятиях и выполнение контрольных работ. Контрольные работы оцениваются в баллах. Отдельные баллы начисляются за активную работу на занятиях и посещаемость.

4.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» происходит в форме экзамена.

Промежуточная аттестация складывается из ранее полученных баллов и баллов за ответ на экзамене. Максимальный результат освоения дисциплины равен 100 баллам. Студент, набравший в семестре менее 51 балла, к экзамену не допускается. Студент, получивший по всем видам контроля от 76 до 100 баллов, получает оценку.

Шкала расчёта баллов приведена в таблице:

Составные части экзамена	Сумма баллов
домашние задания	0-18
посещаемость	0-9
активность	0-8
контрольные работы	0-16
ответ на экзамене	0-49
Всего:	0-100

Шкала перевода оценки знаний по 100-балльной системы в эквивалент пятибалльной системы приведена в таблице:

Баллы по 100-балльной системе	Пятибалльная система оценки
86-100 баллов	Отлично
70-85 баллов	Хорошо
51-69 баллов	Удовлетворительно
<51 баллов	Неудовлетворительно

4.2. Типовые контрольные задания или иные оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Примерные варианты контрольных работ

Вариант контрольной работы №1

Задача 1. По непрерывному стажу работы работники фирмы распределяются следующим образом:

Стаж работы, лет	Численность работников	
	мужчины	женщины
1	12	5
2	15	6
3	28	7
4	20	9
5	20	13
6	12	18
7	8	14
8	5	8
Итого:	120	80

Определить для мужчин, женщин и в целом для всех работников предприятия: средний стаж работы, модальный стаж и медианный стаж.

Задача 2. В результате группировки домохозяйств Одинцовского района Московской области по среднедушевым затратам на продукты питания получены следующие данные:

Затраты на продукты питания, тыс. руб. в месяц	Число домохозяйств
15	10
18	15
20	45
24	50
28	30

Вычислить абсолютные и относительные показатели вариации.

Вариант контрольной работы №2

Задача 1. Частотный и статистический подходы к понятию вероятности.

Задача 2. В урне один белый и семь чёрных шаров. Два игрока по очереди вынимают из урны шар, не возвращая его обратно. Выигрывает тот, кто первым извлекает белый шар. Какова вероятность, что выигрывает игрок начинающий игру?

Задача 3. Случайная величина X распределена на отрезке $[1;3]$ по закону $p(x) = a \cdot \sqrt{x-1}$. Построить функцию распределения $F(x)$, найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации случайной величины.

Вариант контрольной работы №3

Задача 1. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для генеральной средней μ при неизвестной генеральной дисперсии σ^2.

Задача 2. Машина распределяет жидкий шоколад в формы для получения шоколадных плиток. В течение длительного периода времени вес шоколада в формах соответствовал нормальному распределению со стандартным отклонением 2,5 грамма. В порядке контроля была проведена случайная выборка 15 плиток из готовой продукции и произведено взвешивание. Средний вес плитки в выборке оказался равным 99,5 грамма. Найдите доверительный интервал с вероятностью 95% для истинного среднего значения веса шоколадной массы распределённой в формы. Является ли, по вашему мнению, среднее значение выборки надёжной оценкой среднего значения (математического ожидания) генеральной совокупности? Найдите объём выборки n с вероятностью 95% при доверительном интервале равном $\pm 1{,}0$ грамма для генеральной средней.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы (примерные) для подготовки к экзамену

1. Аналитическая (функциональная) и статистическая закономерности.
2. Закон больших чисел.
3. Понятие экономической модели. Составные элементы экономической модели.
4. Способы получения потребительской функции и её эмпирическая оценка.
5. Постановка задачи статистических исследований в социально-экономической сфере. Соотношение теории и измерений.
6. Понятие генеральной совокупности и выборки. Источники статистических ошибок, способы контроля статистической информации.
7. Статистические характеристики и выводы. Степень неопределённости.
8. Статистическое наблюдение, его сущность, виды и способы.
9. Группировка статистической информации. Статистические таблицы, графики, гистограммы, диаграммы, как форма упорядочения и наглядного представления данных.
10. Распределение частот, основные виды распределений, связь между частотой и вероятностью.
11. Понятие корреляционного поля (диаграммы рассеяния).
12. Статистики и параметры. Абсолютные и относительные величины.
13. Средние величины (меры положения). Типы средних величин, их свойства, соотношения между ними.
14. Меры разброса: вариационный размах, среднее абсолютное отклоне-

ние, среднеквадратичное отклонение.

15. Проблемы группировки. Мера относительного разброса.

16. Вариационный ряд, его характеристики и графическое изображение.

17. Моменты распределения.

18. Показатели асимметрии и “остроты” распределения.

19. Приближённое построение (аппроксимация) распределений с помощью обобщённых показателей.

20. Статистический вывод и способы его получения; вероятностные критерии принятия решений.

21. Понятие вероятности. Классическое и эмпирико-частотное определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей.

22. Размещения, перестановки, сочетания (с повторениями и без повторений).

23. Треугольник Паскаля.

24. Комбинаторные задачи. Применение комбинаторики к вычислению вероятностей.

25. Простые и сложные случайные события. Пространство и алгебра событий.

26. Вычисление вероятностей. Диаграммы Венна.

27. Условная вероятность. Независимые события.

28. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

29. Дискретная и непрерывная случайная величины.

30. Функция распределения и функция плотности вероятности случайной величины, - алгебраическое и геометрическое представления.

31. Дискретные и непрерывные распределения свойства распределений. Биномиальное и нормальное распределения.

32. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства.

33. Центральные моменты высших порядков и их применение к изучению случайной величины.

34. Числовые характеристики основных законов распределения.

35. Дискретные и непрерывные случайные векторы.

36. Понятие функции плотности вероятностей, предельные и условные распределения.

37. Статистическая независимость. Ковариация. Коэффициент корреляции и его свойства.

38. Связь между коррелированными и зависимыми случайными величинами. Ковариационная и корреляционная матрицы.

39. Числовые характеристики функций случайных величин.

40. Случайный выбор. Определение объёма выборки, обеспечивающего необходимую репрезентативность характеристики. Ошибка репрезентативности.

41. Виды выборочного наблюдения. Выборочное поведение $\bar{x}$ и S^2.

42. Применение выборочного метода наблюдений в экономике.
43. Неравенство Чебышёва и теорема Чебышёва.
44. Теорема Бернулли.
45. Центральная предельная теорема (без доказательства).
46. Теорема Лапласа.
47. Таблицы распределений случайных величин и их применение.
48. Стандартное нормальное распределение.
49. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал $(x_1 \le X \le x_2)$.
50. Выборочные распределения. Выборочные распределения выборочных средних и выборочные распределения выборочных дисперсий.
51. t - распределение. Распределение “хи-квадрат”.
52. Основные задачи математической статистики.
53. Точечные оценки параметров генеральной совокупности (математического ожидания и дисперсии).
54. Свойства оценок: несмещённость, эффективность, состоятельность.
55. Несмещённые оценки μ и σ^2 для конечной и бесконечной генеральной совокупности.
56. Метод моментов.
57. Метод максимального правдоподобия.
58. Доверительные интервалы для параметров генеральной совокупности.
59. Доверительные интервалы для генеральной средней μ – оценивание при известной и неизвестной генеральной дисперсии σ^2.
60. Определение соответствующего объёма выборки для оценивания генеральной средней.
61. Гипотезы о характеристиках генеральной совокупности.
62. Построение критериев значимости гипотез. Испытание гипотез. Испытание гипотезы на основе выборочной средней при известной и неизвестной генеральной дисперсии.
63. Статистический вывод. Виды ошибок и взаимосвязь между ними.
64. Зависимые случайные величины.
65. Корреляционное поле. Обобщённые показатели для корреляционных полей,- ковариация и коэффициент корреляции.
66. Линия среднего соотношения (уравнение регрессии).
67. Метод наименьших квадратов.
68. Оценка параметров линейной регрессии, полученных по методу наименьших квадратов.
69. Доверительные интервалы.
70. Предсказывание и прогнозирование.
71. Нелинейные модели в экономике.
72. Понятие множественной регрессии.

73. Виды функциональных связей в экономике.

74. Потребительская функция, модели спроса и предложения – получение относительного вида функциональных зависимостей, ошибки измерения, проблемы выявления независимых переменных, проблемы идентификации параметров уравнений.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагает как аудиторную, так и самостоятельную работу студентов.

Аудиторная работа проводится в форме лекционных и практических занятий. Подготовка к занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объеме выполнить все требования преподавателя.

Самостоятельная работа является обязательным компонентом процесса подготовки бакалавров, она формирует самостоятельность, познавательную активность, вырабатывает практические навыки работы с научной литературой.

Общий объем аудиторной и самостоятельной работы определяется учебно-тематическим планом. Изучение дисциплины завершается экзаменом.

Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

5.1. Методические указания для обучающихся по подготовке к лекционным занятиям

Занятия лекционного вида дают систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать материал, подготовленный преподавателем, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует в установленном порядке задать вопрос преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо также выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Самостоятельная подготовка обучающихся к занятиям лекционного вида включает в себя:

– доработку конспекта лекции, которую желательно осуществлять в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. Необходимо

прочитать записи, расшифровать сокращения, доработать схемы, рисунки, таблицы;

– повторение изученного на предыдущем занятии материала. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то следует обратиться к преподавателю на занятиях или по графику его индивидуальных консультаций.

5.2. Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо:

– до очередного практического занятия по конспекту лекций и рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;

- в начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на практическом занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим практическое занятие, либо не подготовившимся к нему, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

5.3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки обучающихся, направленное на формирование действенной системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса и проводится в следующих видах:

– подготовка к занятиям в соответствии с заданиями на самостоятельную работу с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже источников литературы;

– выполнение домашних заданий;

– подготовка к промежуточной аттестации.

Приступая к изучению той или иной темы, выделяемой по предметно-систематизированному принципу, необходимо по отдельности и последовательно рассмотреть каждую из частей, из которых состоит тема. При изучении курса, обучающиеся должны уметь пользоваться научной литературой для самостоятельной подготовки к занятиям.

В ходе самостоятельной работы студент может:

– освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, вопросы тем, отдельные положения и т.д.);

– закрепить знания теоретического материала, используя необходимый инструментарий, практическим путем (решение задач, выполнение контрольных работ);

– применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения.

Моделирование самостоятельной работы обучающихся:

1. Повторение пройденного теоретического материала.
2. Установление главных вопросов темы.
3. Определение глубины и содержания знаний по теме, составление тезисов по теме.
4. Упражнения, решение задач.
5. Анализ выполняемой деятельности и ее самооценка.
6. Приобретение умений и навыков.
7. Составление вопросов по содержанию лекции.

5.4. Методические указания по подготовке обучающихся к экзамену

Подготовка к экзамену осуществляется студентом самостоятельно с использованием перечня вопросов к экзамену, конспекта лекций по дисциплине и рекомендованных литературных источников.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только укрепляют полученные знания, но и получают новые.

Подготовка студента к экзамену включает в себя два этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, ключевые его положения детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники.

В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

6. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Основная литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для бакалавров 12-е изд., перераб. /Электронный ресурс. - Москва: ЮРАЙТ, 2012.

2. Фадеева Л. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: гриф УМО / Л. Н. Фадеева, А. В. Лебедев. - М.: Рид Групп, 2011.

6.2. Дополнительная литература

3. Большакова Л. В. Теория вероятностей для экономистов/ Электронный ресурс. - Москва: Финансы и статистика, 2010.

4. Яковлев В. П. Теория вероятностей и математическая статистика Учебное пособие 2-е изд. /Электронный ресурс. Москва: Дашков и Ко, 2011.

6.3. Интернет-ресурсы

intuit.ru

twirpx.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Проведение лекционных и практических занятий осуществляется в учебной аудитории, соответствующей по вместимости количеству студентов потока или учебной группы.

Для качественного освоения дисциплины аудитория должна быть укомплектована:

1. Доской, мелом или маркерами.

2. Презентационной техникой для визуализации учебного материала (проектор, экран, ноутбук).

Для самостоятельной работы могут использоваться читальные залы библиотеки.

Программное обеспечение, необходимое для подготовки и проведения занятий: Microsoft Office Professional, в частности программа для создания и демонстрации презентаций - Microsoft PowerPoint.

Доступ к информационно-справочным и поисковым системам: Информационные справочные системы: Научная библиотека РАНХиГС. URL: http://lib.ranepa.ru/; Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL:

http://elibrary.ru/defaultx.asp; Национальная электронная библиотека. URL: http://нэб.рф/; Электронно-библиотечная система IPRbooks. URL: http://www.iprbookshop.ru/; Электронно-библиотечная система Юрайт. URL: https://www.biblio-online.ru/