

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информационных технологий

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ



и. о. декана

А.В. Фомина

« 14 » февраля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.21 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 09.03.01 Информатика и вычислительная техника	3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	3
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ..	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	7
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	7
6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы	8
6.2.1. Зачет.....	8
6.2.2. Индивидуальное задание по теме «Комбинаторика»	11
6.2.3. Индивидуальное задание по теме «Теория вероятностей»	11
6.2.4. Индивидуальное задание по теме «Математическая статистика»	12
6.2.5. Индивидуальное задание по теме «Метод статистических испытаний».....	13
6.2.6. Индивидуальное задание по теме «Дисперсионный анализ»	13
6.2.7. Индивидуальное задание по теме «Непараметрические методы»	13
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
12. Иные сведения и (или) материалы.....	18
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	18
12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результат освоения ООП. Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории вероятностей и математической статистики на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами теории вероятностей и математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов направления «Информатика и вычислительная техника» входит в учебный план профиля «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Ее место – в ряду обязательных дисциплин цикла дисциплин Б1 вариативной части учебного плана.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается студентами направления «Информатика и вычислительная техника» в течение семестра и нацелена на подготовку будущих специалистов к использованию ими математических знаний в прикладных исследованиях и вероятностных расчетах.

К учебным дисциплинам, так или иначе влияющим на качество получаемых знаний по данной дисциплине, относится «Математический анализ» и «Алгебра и геометрия» позволяющая отработать навыки матричного представления данных и способы их преобразования, формирующая базовые знания дифференциального и интегрального исчисления функций.

При освоении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» требуются знания и умения, приобретенные на следующих дисциплинах: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Дискретная математика».

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин: «Методы и средства защиты информации».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 академических часов (3 зет).

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы	Всего часов	
	Для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения

Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	108	108
Аудиторные занятия (всего)	36	20
В том числе:		
Лекции	18	10
Семинары, практические занятия	18	10
Самостоятельная работа	72	88
В том числе:		
– подготовка к аудиторным занятиям;	36	44
– решение задач.	36	44
Вид промежуточной аттестации обучающегося	зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (час.)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практические занятия		
1.	Аксиоматика теории вероятностей. Алгебра событий.	12	2	2	8	Индивидуальные задания
2.	Дискретные случайные величины и их распределения. Закон больших чисел.	12	2	2	8	
3.	Непрерывные случайные величины.	18	3	3	12	
5.	Точечное и интервальное оценивание параметров распределений.	18	3	3	12	Индивидуальные задания
6.	Проверка статистических гипотез.	24	4	4	16	
7.	Линейные статистические модели.	24	4	4	16	
	Итого	108	18	18	72	Зачет

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (час.)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практические занятия		
1.	Аксиоматика теории вероятностей. Алгебра событий.	12	2	2	8	Индивидуальные задания
2.	Дискретные случайные величины и их распределения. Закон больших чисел.	12	2	2	8	
3.	Непрерывные случайные величины.	18	2	2	14	
4.	Точечное и интервальное оценивание параметров распределений.	18	2	2	14	Индивидуальные задания
5.	Проверка статистических гипотез.	24	1	1	22	
6.	Линейные статистические модели.	24	1	1	22	

	Итого	108	10	10	88	Зачет
--	--------------	-----	----	----	----	--------------

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Аксиоматика теории вероятностей. Алгебра событий.	Комбинаторика. Случайное событие и его вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Комбинаторика.	Основные модели комбинаторики: сочетания, размещения и перестановки.
1.2	Случайное событие и его вероятность	Классическое геометрическое и статистическое определения вероятностей.
1.3	Теоремы сложения и умножения вероятностей	Теоремы сложения и следствия. Условная вероятность. Теорема умножения и следствия. Формула полной вероятности и формула Байеса.
<i>Темы практических занятий</i>		
1.1	Комбинаторика.	Основные модели комбинаторики: сочетания, размещения и перестановки. Раскладка элементов по ящикам. Раздел одинаковых элементов на группы. Смещения элементов.
1.2	Случайное событие и его вероятность	Классическое геометрическое и статистическое определения вероятностей.
1.3	Теоремы сложения и умножения вероятностей	Теоремы сложения и следствия. Вероятность появления хотя бы одного из событий. Условная вероятность. Теорема умножения и следствия. Формула полной вероятности и формула Байеса.
2.	Дискретные случайные величины и их распределения. Закон больших чисел.	Дискретная случайная величина (ДСВ). Повторение испытаний. Закон больших чисел.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Дискретная случайная величина (ДСВ).	Дискретная случайная величина (дсв) и ряд распределения. Числовые характеристики дсв: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
2.2	Повторение испытаний.	Биномиальный закон распределения вероятностей. Распределение Пуассона. Поток случайных событий. Геометрическое и гипергеометрическое распределение и числовые характеристики.
2.3	Закон больших чисел.	Неравенство Чебышева, теорема Чебышева и Бернулли, следствие. Интегральная и дифференциальная формула Муавра-Лапласа.
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1	Дискретная случайная величина (ДСВ).	Дискретная случайная величина (ДСВ) и ряд распределения. Числовые характеристики дсв: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
2.2	Повторение испытаний.	Биномиальный закон распределения вероятностей. Геометрическое и гипергеометрическое распределение и числовые характеристики.
2.3	Закон больших чисел.	Распределение Пуассона. Поток случайных событий. Неравенство Чебышева. Интегральная и дифференциальная формула Муавра-Лапласа.
3.	Непрерывная случайная величина (НСВ).	Непрерывная случайная величина Нормальный закон распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Показательное распределение. Система двух случайных величин.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	Непрерывная случайная величина (НСВ).	Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Числовые характеристики нсв, их свойства
3.2	Нормальный закон распределения.	Нормальная кривая, ее свойства. Функция Лапласа, ее свойства. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.

3.3	Вероятность попадания нормально распределенной св в заданный интервал.	Вероятность попадания нормально распределенной св в заданный интервал и вероятность заданного отклонения. Правило 3-х сигм. Центральная предельная теорема Ляпунова. Следствия.
3.4	Показательное распределение	Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Числовые характеристики показательного распределения
3.5	Система двух случайных величин	Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства. Условный закон распределения и условное математическое ожидание компонент. Коэффициент корреляции. Типы зависимостей. Среднеквадратическая регрессия.
<i>Темы практических занятий</i>		
3.1	Непрерывная случайная величина (НСВ).	Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Математическое ожидание и дисперсия нсв, их свойства.
3.2	Нормальный закон распределения.	Нормальная кривая, ее свойства и построение. Функция Лапласа, ее свойства. Асимметрия и эксцесс.
3.3	Вероятность попадания нормально распределенной св в заданный интервал.	Вероятность попадания нормально распределенной св в заданный интервал и вероятность заданного отклонения. Правило 3-х сигм. Центральная предельная теорема Ляпунова. Следствия.
3.4	Показательное распределение	Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Числовые характеристики показательного распределения
3.5	Система двух случайных величин	Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства. Условный закон распределения и условное математическое ожидание компонент. Коэффициент корреляции. Типы зависимостей. Среднеквадратическая регрессия.
4.	Точечное и интервальное оценивание параметров распределений.	Задача математической статистики. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1	Задача математической статистики.	Задача математической статистики. Краткая историческая справка.
4.2	Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки.	Простая выборка. Метод сбора и группировки данных. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки.
4.3	Доверительный интервал для оценки математического ожидания.	Достоверность и точность оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном σ .
<i>Темы практических занятий</i>		
4.1	Задача математической статистики.	Задача математической и прикладной статистики. Краткая историческая справка.
4.2	Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки.	Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки для математического ожидания, дисперсии, асимметрии и эксцесса. Метод произведений расчета статистик.
4.3	Доверительный интервал для оценки математического ожидания.	Достоверность и точность оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном σ .
5.	Проверка статистических гипотез.	Критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий. Сравнение двух средних. Дисперсионный анализ. Значимость выборочного коэффициента корреляции. Непараметрические методы
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1	Критерий согласия Пирсона.	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
5.2	Сравнение двух диспер-	Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупно-

	сий.	стей.
5.3	Сравнение двух средних.	Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.
5.4	Дисперсионный анализ	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.
5.5	Значимость выборочного коэффициента корреляции	Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи для двух нормальных генеральных совокупностей.
5.6	Непараметрические методы	Робастные критерии согласия и ранговой корреляции
<i>Темы практических занятий</i>		
5.1	Критерий согласия Пирсона.	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
5.2	Сравнение двух дисперсий.	Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
5.3	Сравнение двух средних.	Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.
5.4	Дисперсионный анализ	Применение приложения «Excel» для проведения однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа.
5.5	Значимость выборочного коэффициента корреляции	Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи для двух нормальных генеральных совокупностей.
5.6	Непараметрические методы	Критерии Вальда-Вольфовица, Вилкоксона. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, Кендалла.
6.	Линейные статистические модели.	Виды зависимостей. Множественная корреляция. Метод статистических испытаний.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1	Виды зависимостей.	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочное уравнение линии регрессии. Коэффициент корреляции, его значимость.
6.2	Множественная корреляция.	Применение приложения «Excel» для установления уравнения линейной зависимости.
6.3	Метод статистических испытаний.	Применение приложения «Excel» для генерации выборки из генеральной совокупности.
<i>Темы практических занятий</i>		
6.1	Виды зависимостей.	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочное уравнение линии регрессии. Коэффициент корреляции.
6.2	Множественная корреляция.	Применение приложения «Excel» для проверки значимости линейной зависимости и ее точности.
6.3	Метод статистических испытаний.	Применение приложения «Excel» для генерации выборки с разными законами распределения и проверки распределения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методический комплекс по дисциплине включает конспекты лекций, разработки практических занятий (включая задания для самостоятельной работы студентов) для свободного доступа студентам размещен в сети НФИ КемГУ по адресу: Л/ФИТ/Кафедра Математики и математического моделирования/09.03.01 Информатика и вычислительная техника/УМК.

Самостоятельная работа студентов включает:

- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Элементы комбинаторики	ОПК-5	Индивидуальные задания
2.	Теория вероятностей		
3.	Математическая статистика		
4.	Метод статистических испытаний		
5.	Дисперсионный анализ		
6.	Непараметрические методы проверки гипотез		

6.2 Типовые контрольные задания и иные материалы

6.2.1 Зачет

а) типовые вопросы

Тема 1. Аксиоматика теории вероятностей. Алгебра событий

1. Введение в предмет. История развития понятия вероятности и случайного события.
2. Элементы комбинаторики. Правило суммы и произведения. Формула включений и исключений. Перестановки с повторениями и без повторений. Размещения с повторениями и без повторений. Сочетания с повторениями и без повторений. Раскладка элементов по ящикам. Раздел элементов на две группы. Распределение одинаковых элементов на несколько групп. Перестановки с ограничениями. Задача о смещении.
3. Дискретное пространство элементарных событий. Испытание и его исходы. Полная группа событий. Случайное и достоверное событие. Элементарные и равновероятные события. Классическое, статистическое, геометрическое и аксиоматическое определение вероятности. Относительная частота события, ее устойчивость. Задача о сигнализаторе. Преимущества и недостатки определений. Измеримое множество и его свойства. Сигма-алгебра и вероятностное пространство. Общие свойства вероятности.
4. Противоположные, независимые события, попарно независимые и независимые в совокупности. Теоремы сложения и умножения вероятностей, следствия. Вероятность появления хотя бы одного из независимых событий. Вероятность объединения двух и более зависимых событий, следствия.
5. Полная группа событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Априорная и апостериорная условная вероятности. Формула Байеса.

Тема 2. Дискретные случайные величины и их распределения. Закон больших чисел

6. Дискретная случайная величина (дсв) и ряд распределения. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Биномиальный закон распределения вероятностей. Распределение Пуассона. Поток случайных событий. Простейший поток и его свойства, интенсивность и вероятность.
7. Геометрическое и гипергеометрическое распределение и числовые характеристики.
8. Интегральная и дифференциальная формула Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
9. Числовые характеристики дсв: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение, их свойства. Вероятностный и механический смысл математического ожидания и дисперсии. Числовые характеристики распределений вероятностей: биномиального, пуассоновского и геометрического. Наивероятнейшее число появлений события.
10. Среднее арифметическое системы независимых одинаково распределенных случайных величин и ее числовые характеристики.
11. Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева и Бернулли, следствие.

Тема 3. Непрерывные случайные величины и их распределения.

12. Непрерывная случайная величина (нсв) и функция распределения. Плотность распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Числовые характеристики нсв, их свойства.
13. Нормальный закон распределения. Центральная предельная теорема Ляпунова. Нормальная кривая, ее свойства. Функция Лапласа, ее свойства.
14. Вероятность попадания нормально распределенной св в заданный интервал и вероятность заданного отклонения. Правило 3-х сигм.

15. Начальные и центральные моменты. Мода и медиана, асимметрия и эксцесс случайной величины.
16. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание.
17. Функция двух случайных аргументов и ее распределение. Устойчивость нормального распределения.
18. Распределение «хи-квадрат», Стьюдента, Фишера.
19. Показательное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал. Функция надежности. Характеристическое свойство показательного закона надежности.
20. Двумерная дискретная случайная величина, ее числовые характеристики. Условные законы распределения составляющих. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Зависимые и независимые случайные величины.
21. Функция распределения непрерывной двумерной случайной величины. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник. Плотность совместного распределения вероятностей и ее вероятностный смысл. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область. Условная плотность распределения и условное математическое ожидание. Функция регрессии.
22. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия и корреляция. Нормальная корреляция.

Тема 4. Точечное и интервальное оценивание параметров распределений

23. Задача математической статистики. Краткая историческая справка.
24. Простая выборка. Метод сбора и группировки данных. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Кумулята. Полигон и гистограмма частот.
25. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки. Статистические оценки параметров распределения: выборочная средняя и исправленная дисперсия, их свойства и расчет методом произведений. Построение нормальной кривой по опытным данным. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.
26. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты. Условные эмпирические моменты. Метод произведений для вычисления сводных характеристик выборки.
27. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при известном σ . Достоверность и точность оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном σ .
28. Использование пакета программ «Статистика» для определения несмещенных статистик.

Тема 5. Проверка статистических гипотез

29. Основная и альтернативная гипотеза. Виды гипотез. Статистический критерий значимости, критическая область, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости и мощность критерия.
30. Отклонение выборочной средней от заданного значения с известной и неизвестной дисперсией. Исключение выбросов. Отклонение выборочной дисперсии от заданного значения.
31. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерий Фишера. Критическое значение в зависимости от альтернативной гипотезы.
32. Сравнение нескольких дисперсий нормальных распределений. Критерий Бартлетта.
33. Сравнение двух выборочных средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны и равны; не равны; неизвестны, но предполагаются равными. Практический смысл задачи.
34. Сравнение более двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы.
35. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции двумерной нормальной генеральной совокупности.
36. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Методика расчета теоретических частот для показательного, равномерного распределения, биномиального и пуассоновского распределения.
37. Проверка вероятностей, задающих полиномиальное распределение. Проверка независимости

двух признаков по таблице сопряженности.

38. Методы проверки гипотез, свободные от распределения. Критерии, основанные на знаках. Критерий Вальда-Вольфовица. Серии знаков для проверки гипотезы о случайности выборки. Критерии Вилкоксона, Манна-Уитни, Тьюки, Колмогорова-Смирнова.
39. Использование пакета программ «Excel» для проверки статистических гипотез. Многофакторный дисперсионный анализ.

Тема 6. Линейные статистические модели. Основы корреляционного и регрессионного анализа

40. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость между двумя случайными величинами. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Свойства. Методика расчета выборочного коэффициента корреляции.
41. Выборочное корреляционное отношение. Свойства. Выборочное корреляционное отношение как мера корреляционной связи. Достоинства и недостатки этой меры.
42. Ранговая корреляция Спирмена для двух выборок. Коэффициент конкордации Кендалла для нескольких выборок. Ранговая корреляция Кендалла.
43. Криволинейная корреляция. Метод выравнивания нелинейной корреляционной зависимости.
44. Понятие о множественной корреляции. Исследование множественной и нелинейной корреляции с помощью пакета программ «Excel». Исследование ранговой корреляции и конкордации.
45. Метод статистических испытаний. Имитация выборок с помощью пакета программ «Excel».
- б) практические задания

Билет № 1

1. Из 35 экзаменационных билетов, пронумерованных с помощью целых чисел от 1 до 35, наудачу извлекается один. Какова вероятность того, что номер вытянутого билета есть число, кратное 3?
2. Вероятность того, что початки кукурузы имеют 12 рядов, равна 0.49, 14 рядов – 0.37, от 16 до 18 рядов – 0.14. Какова вероятность того, что наудачу выбранный початок будет иметь 12 или 14 рядов?

Билет № 2

1. Какова вероятность того, что наудачу выбранный день одного столетия обладает следующим свойством: число, номер месяца и последние две цифры года записаны с помощью только одной из цифр 1, 2, ..., 9?
2. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0.3, вторым – 0.7. Два стрелка стреляют одновременно. Какова вероятность того, что цель будет поражена?

Билет № 3

1. Из полной игры лото наудачу извлекается один бочонок. На бочонке написаны числа от 1 до 90 включительно. Какова вероятность того, что на бочонке написано простое число?
2. Стрелок стреляет в мишень. Вероятность выбить 10 очков равна 0.3, а вероятность выбить 9 очков равна 0.6. Чему равна вероятность выбить не менее 9 очков?

Билет № 4

1. Какова вероятность того, что кость, наудачу извлечённая из полного набора домино, имеет сумму очков, равную 5?
2. Из 30 учащихся спортивной школы 12 человек занимаются баскетболом, 15 - волейболом, 5 - волейболом и баскетболом, а остальные - другими видами спорта. Какова вероятность того, что наудачу выбранный спортсмен занимается только волейболом или только баскетболом.

Билет № 5

1. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 64 кубика одинакового размера. Найдите вероятность того, что извлечённый на удачу кубик будет иметь ровно две окрашенные грани?
2. Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента равна 0.2, вероятность выхода из строя второго элемента равна 0.3.

Найти вероятность того, что:

- а) оба элемента выйдут из строя;
- б) оба элемента будут работать.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

В задачи курса входит выработка навыков использования вероятностно-статистических методов анализа данных и изучения различных моделей, в том числе и имитационных.

Для успешного использования методов представления данных в практической деятельности студент должен усвоить дисциплину в объеме тематического плана и получить практические навыки использования средств теории вероятностей и математической статистики для моделирования.

Критерием оценки в межсессионную аттестацию 4-го семестра является выполнение индивидуальных заданий по теории вероятностей.

Критерием оценки в межсессионную аттестацию 5-го семестра является выполнение индивидуальных заданий по математической статистике.

Критерий оценки на зачете складывается из следующих показателей:

- уровень усвоения теоретических знаний, показанный при ответе на вопросы по билету;
- уровень практических навыков, контролируемый решением задания из билета.

в) описание шкалы оценивания

- «зачтено» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

- «незачтено» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

6.2.2 Индивидуальное задание по теме «Комбинаторика»

а) типовые задания (вопросы) – образец

1. В группе 25 студентов. Из них 20 студентов получили оценку «отлично» на экзамене по информатике, 13 – по алгебре и 6 – по математическому анализу. Сколько студентов не получили пятерки ни по одному из этих предметов, если 11 студентов получили пятерки по информатике и по алгебре, 5 – по информатике и математическому анализу, 4 – по алгебре и математическому анализу, а 3 – по всем трем предметам? Сколько студентов получили пятерку только по одному из этих предметов?

2. Сколькими способами можно расположить буквы слова **перестановка** так, чтобы не было рядом двух гласных букв?

3. Два человека А и В играют в следующую игру. А бросает монету. Если выпадет герб, то он выигрывает, а если нет, то монету бросает В. Если у В выпадет герб, то он выигрывает, а если нет, то снова бросает А и право хода переходит к В, если выпадет не герб. Игра продолжается, пока один из игроков не выиграет. Какова вероятность того, что победит А?

4. Какова вероятность того, что в группе из 40 человек хотя бы двое родились в один день, если днем рождения для каждого человека с равной вероятностью может быть любой из 365 дней?

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Индивидуальное задание считается выполненным, в том и только в том случае, если выбрана правильная модель и получен правильный ответ.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае, если правильно решены два из четырех заданий.

«Не зачтено» ставится в случае, если правильно решены менее двух из четырех заданий.

6.2.3 Индивидуальное задание по теме «Теория вероятностей»

а) типовые задания (вопросы) - образец

1. Из 35 экзаменационных билетов, занумерованных с помощью целых чисел от 1 до 35,

наудачу извлекается один. Какова вероятность того, что номер вытянутого билета есть число, кратное 3?

2. Вероятность того, что початки кукурузы имеют 12 рядов, равна 0.49, 14 рядов – 0.37, от 16 до 18 рядов – 0.14. Какова вероятность того, что наудачу выбранный початок будет иметь 12 или 14 рядов?

3. Имеются пять винтовок, три из которых с оптическим прицелом. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, без оптического прицела – 0,8. Найдите вероятность попадания в цель, если стрелок сделает один выстрел из наудачу взятой винтовки.

4. Известно, что вероятность прорастания семян данной партии пшеницы 0,95. Сколько семян следует взять из этой партии, чтобы наивероятнейшее число взошедших семян равнялось 100?

5. Вероятность попадания в мишень 0,3. Какова вероятность того, что при 84 выстрелах произойдёт 21 попадание?

6. В коробке 7 карандашей, из которых 4 карандаша синие. Наудачу извлекают 3 карандаша. Какой закон распределения вероятностей имеет случайная величина, означающая число извлечённых синих карандашей. Составьте таблицу распределения вероятностей случайной величины. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

7. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ x^2, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины. Вычислить вероятность того, что случайная величина X примет значение в интервале $(0,5; 1)$.

8. Известны математическое ожидание m и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределённой случайной величины X . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал (α, β) . Изобразить на графике функции плотности найденную вероятность.

$$m = 10, \quad \sigma = 4, \quad \alpha = 2, \quad \beta = 13.$$

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Индивидуальное задание считается выполненным, в том и только в том случае, если выбрана правильная модель и получен правильный ответ.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае, если правильно решены все восемь заданий.

«Не зачтено» ставится в случае, если правильно решены менее восьми заданий.

6.2.4 Индивидуальное задание по теме «Математическая статистика»

а) типовые задания (вопросы) - образец

1. Построить облако данных на плоскости X, Y и выполнить графически группировку наблюдений величин.

2. Составить корреляционную таблицу и вычислить выборочные средние, дисперсии, стандартные отклонения, асимметрии и эксцессы и 95-ти процентные доверительные интервалы для сгруппированных значений случайных величин X, Y с помощью метода произведений в приложении «Excel».

3. С помощью «Excel» построить гистограммы эмпирических частот и проверить гипотезу о нормальном распределении величин X, Y с уровнем значимости 0,05.

4. С помощью метода произведений в приложении «Excel» найти коэффициент корреляции для сгруппированных значений случайных величин X, Y и выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X , изобразить линию регрессии на облаке данных и проверить гипотезу об

отсутствии корреляционной связи между величинами X, Y с уровнем значимости $0,05$.

5. Найти в приложении "Excel" выборочное уравнение связи $x = ay + bZ7 + cZ8 + dZ9 + e$, сравнить эмпирические и расчетные значения функции x . Определить, какие независимые переменные этой связи являются значимыми с уровнем значимости $0,05$, и найти выборочное уравнение только с этими переменными.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Индивидуальное задание считается выполненным, в том и только в том случае, если выбрана правильная модель и получен правильный ответ.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае, если правильно решены все пять заданий.

«Не зачтено» ставится в случае, если правильно решены менее пяти заданий.

6.2.5 Индивидуальное задание по теме «Метод статистических испытаний»

а) типовые задания (вопросы) - образец

1. Смоделировать выборку 80 значений случайной величины X , имеющей равномерное распределение на отрезке $[0, 4]$, проверив гипотезу о форме распределения.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Индивидуальное задание считается выполненным, в том и только в том случае, если правильно сгенерирована выборка и проверена гипотеза о ее распределении.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае, если правильно решено все задание.

«Не зачтено» ставится в случае, если правильно не решено все задание.

6.2.6 Индивидуальное задание по теме «Дисперсионный анализ»

а) типовые задания (вопросы) - образец

Задание 1. Проверить при уровне значимости $0,05$ гипотезу о влиянии рекламы на прибыль предприятия, предварительно проверив однородность дисперсий. Если тип рекламы влияет, то какая часть изменения прибыли обусловлена рекламой?

Тип рекламы	Прибыль по годам					
	1991	1992	1993	1994	1995	1996
A	215	224	222	221	206	207
B	215	222	207	214	224	217
C	222	237	221	233	229	232
D	242	242	238	250	239	

Задание 2. Проверить при уровне значимости $0,05$ гипотезы о влиянии каждого фактора A, B. Определить коэффициенты детерминации факторов.

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	2,335	3,071	3,719	4,654
A_2	3,770	3,497	5,380	4,476
A_3	2,974	3,042	5,233	5,238

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Индивидуальное задание считается выполненным, в том и только в том случае, если выбрано правильное решение при проверке гипотезы, получен и правильно интерпретирован коэффициент детерминации фактора.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае, если правильно решены все два задания.

«Не зачтено» ставится в случае, если правильно решено менее двух заданий.

6.2.7 Индивидуальное задание по теме «Непараметрические методы»

а) типовые задания (вопросы) - образец

Задание 1. Средний объем стока воды в реке фиксируется каждый месяц в течение двух лет. В табл. приведены объемы стока в $m^3/сек$. Используя критерии Вальда – Вольфовица при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и Вилкоксона при уровне значимости $\alpha = 0,01$ проверить гипотезу

об отсутствии систематических изменений объема стока из года в год.

Год	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15	11	123	190	138	98	88	80	76	49	27	16
2	14	12	40	60	40	30	20	15	14	51	29	17

Задание 2. Произведено по 32 бросания пяти исследуемых монет и подсчитано количество выпавших орлов $X = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ в каждом испытании. В таблице приведены результаты подсчетов. Используя критерий Колмогорова – Смирнова, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о том, что среди этих монет нет поддельных.

X	0	1	2	3	4	5
n	1	1	6	18	5	1

Задание 3. В таблице приведены ранги объектов X, Y . Найти выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и Кендалла и при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу об отсутствии ранговой корреляции.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	9	7	3	10	5	2	1	8	4	6

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Индивидуальное задание считается выполненным, в том и только в том случае, если выбрано правильное решение при проверке гипотезы и получен выборочный коэффициент ранговой корреляции.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае, если правильно решены все три задания.

«Не зачтено» ставится в случае, если правильно решено менее трех заданий.

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

В задачи курса входит освоение теории вероятности и математической статистики.

Для их успешного использования в практической деятельности студент должен усвоить дисциплину в объеме тематического плана и получить практические навыки работы с ними.

Настоящая рабочая программа предусматривает наличие балльно-рейтинговой системы. Студент может получить экзаменационную оценку, набрав определенное количество баллов:

- «зачтено» - выставляется студенту, набравшему 65-100 баллов;

- «незачтено» - выставляется студенту, набравшему менее 65 балла.

Студент может получить баллы за посещение (по одному баллу за посещение лекционных и практических занятий) и выполнение индивидуальных заданий. Оценивание проводится следующим образом.

Индивидуальное задание (срок сдачи в течении 2-х недель с момента выдачи задания):

10 баллов – работа сдана вовремя, без помарок

8 баллов – работа защищена вовремя, но со второго раза

5 баллов – работа защищена не вовремя.

В случае, если студент не набрал баллы на оценку или хочет получить более высокую оценку, он имеет возможность сдавать экзамен по вопросам (п.6.2.1).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: Учебник / Б.А. Горлач – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2013. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4864/>
2. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и прикладные задачи математической статистики: практикум / Г.Л. Линдин, НФИ Кем ГУ. – Новокузнецк, 2014. – 174 с. – (Пособие для проведения практических занятий)

б) дополнительная литература:

1. Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: Учебник / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2007. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/141/>
2. Кибзун, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]. Базовый курс с примерами и задачами / А.И. Кибзун, Е.Р. Горяинова, А.В. Наумов – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2005. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2198/>
3. Хрущева, И.В. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: Учебник / И.В. Хрущева – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2009. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/425/>
4. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: Учебник / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2011. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/652/>
5. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: Учебник / А.Н. Бородин – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2011. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2026/>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

- Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета – www.lib.mexmat.ru/books/41
- Новая электронная библиотека – www.newlibrary.ru
- Российское образование (федеральный портал) – www.edu.ru
- Нехудожественная библиотека – www.nehudlit.ru
- Научная электронная библиотека www.e-library.ru
- Университетская информационная система www.uisrussia.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия.

Практические занятия проводятся главным образом по естественно-научным и техниче-

ским наукам и другим дисциплинам, требующим помимо знаний теоретического материала еще и навыков решения практических задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной и научной литературой.

В начале практического занятия происходит обсуждение задач, решенных студентами самостоятельно дома. Это возможность для студентов еще раз обратить внимание на не понятные до сих пор моменты и окончательно разобраться их. Преподаватель может (выборочно) проверить записи с самостоятельно решенными задачами.

Затем начинается опрос по теме, обозначенной для данного практического занятия. В процессе этого опроса студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия. Творческое обсуждение, дискуссии вырабатывают умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к ответам на все теоретические вопросы, поставленные в плане, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Ответы должны строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы ответы были точными, логично построенными и не сводилось к чтению конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял глубокое понимание того, о чем он говорит, сопоставлял теоретические знания (определений, теорем, утверждений и т.д.) с их практическим применением для решения задач, был способен привести конкретные примеры тех математических объектов и положений, о которых рассуждает теоретически.

В ходе обсуждения теоретического материала могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение опроса преподаватель, еще раз кратко резюмирует теоретический материал, необходимый для решения задач. Также преподаватель может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Затем приступают к решению практических задач, используя изученные теоретические положения.

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать практические задачи, с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практическим применением.

После практического занятия необходимо не откладывая, в тот же день, выполнить все задания, оставленные для самостоятельной работы.

Ввиду трудоемкости подготовки к практическому занятию преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций, тщательно продумать ответы на теоретические вопросы.

Групповая консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (решение практических задач, изучение определений, разбор доказательства теорем и утверждений, вывода формул и т.д.);
- если студенты самостоятельно изучают отдельные темы дисциплины.

Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (чтение лекций с использованием слайд-презентаций);
- компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины;
- доступность учебных материалов через сеть Интернет (конспекты лекций размещены в Интернет на образовательном портале НФИ КемГУ по адресу www.nkfi.ru);
- внедрение системы дистанционного образования (возможность для студентов самоконтроля знаний через Интернет в online-режиме на образовательном портале НФИ КемГУ по адресу www.nkfi.ru).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютер мультимедиа с прикладным программным обеспечением:

Проектор

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности реализации программы курса для инвалидов и людей с ограниченными возможностями здоровья зависит от состояния их здоровья и конкретных проблем, возникающих в каждом отдельном случае.

- При организации образовательного процесса для слабослышащих студентов от преподавателя курса требуется особая фиксация на собственной артикуляции. Говорить следует немного громче и четче.

- На занятиях преподавателю требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также к использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение.

- В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Все лекции курса снабжены компьютерными мультимедийными презентациями.

- В процессе работы со слабовидящими студентами педагогическому работнику следует учитывать, для усвоения информации слабовидящим требуется большее количество повторений и тренировок по сравнению с лицами с нормальным зрением.

- Информацию необходимо представлять в том виде, в каком ее мог бы получить слабовидящий обучающийся: крупный шрифт (16 - 18 пунктов). Следует предоставить возмож-

ность слабовидящим использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры во время занятий по курсу. При лекционной форме занятий студенту с плохим зрением следует разрешить пользоваться диктофоном - это его способ конспектировать. Не следует забывать, что все записанное на доске должно быть озвучено.

- В работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты.

12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах

При изучении данной дисциплины применяется технология проблемного обучения.

Схема проблемного обучения, представляется как последовательность процедур, включающих: постановку преподавателем учебно-проблемной задачи, создание для учащихся проблемной ситуации; осознание, принятие и разрешение возникшей проблемы, в процессе которого они овладевают обобщенными способами приобретения новых знаний; применение данных способов для решения конкретных систем задач.

При реализации данной технологии, используются следующие формы обучения, позволяющие активизировать деятельность студента.

Наименование раздела и темы дисциплины	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы обучения
1 Комбинаторика.	Практическая работа	Занятие-беседа
2 Дискретная случайная величина (ДСВ).	Практическая работа	Занятие-исследование
3 Непрерывная случайная величина (НСВ).	Практическая работа	Занятие взаимообучение
4 Задача математической статистики.	Практическая работа	Тренинг
5 Критерий согласия Пирсона.	Практическая работа	Занятие с разбором конкретной ситуации
6 Множественная корреляция.	Практическая работа	Занятие-исследование

Форма проведения **лекции-пресс-конференции** близка к форме проведения пресс-конференций, только со следующими изменениями: преподаватель заранее (на предварительном занятии) называет тему лекции и просит студентов письменно подготовить ему вопросы по данной теме. В начале лекции преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде связанного раскрытия темы, в процессе которого формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения знаний и интересов слушателей.

Активизация деятельности студентов на лекции-пресс-конференции достигается за счет адресованного информирования каждого студента лично. В этом отличительная черта этой формы лекции. Необходимость сформулировать вопрос и грамотно его задать активизирует мыслительную деятельность, а ожидание ответа на свой вопрос концентрирует внимание студента. Вопросы студентов в большинстве случаев носят проблемный характер и являются началом творческих процессов мышления. Личностное, профессиональное и социальное отношение преподавателя к поставленным вопросам и ответам на них оказывает воспитательное влияние на студентов. Опыт участия в лекциях-пресс-конференциях позволяет преподавателю и студентам отрабатывать умения задавать вопросы и отвечать на них, выходить из трудных коммуникативных ситуаций, формировать навыки доказательства и опровержения, учета позиции человека, задавшего вопрос.

Лекция-беседа или диалог с аудиторией является наиболее простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание сту-

дентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

Групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон, привлечь коллективный опыт и знания, что имеет большое значение в активизации мышления студентов. Участие слушателей в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, например, озадачивание студентов вопросами в начале лекции и по ее ходу. Вопросы могут быть информационного и проблемного характера для выяснения мнений и уровня осведомленности студентов по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются всей аудитории. Студенты отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из студентов не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому студенту или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме. С учетом разногласий или единодушия в ответах преподаватель строит свои дальнейшие рассуждения, имея при этом возможность наиболее доказательно изложить очередное понятие лекционного материала. Вопросы могут быть как простыми для того, чтобы сосредоточить внимание студентов на отдельных аспектах темы, так и проблемными. Студенты, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять важность обсуждаемой темы, что повышает интерес и степень восприятия материала студентами.

Во время проведения лекции-беседы преподаватель должен следить, чтобы задаваемые вопросы не оставались без ответов, т.к. они тогда будут носить риторический характер, не обеспечивая достаточной активизации мышления студентов.

Лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых-существенных элементов содержания обучения.

Процесс визуализации является свертыванием мыслительных содержаний, включая разные виды информации, в наглядный образ; будучи воспринят, этот образ, может быть, развернут и служить опорой для мыслительных и практических действий. Любая форма наглядной информации содержит элементы проблемности. Поэтому лекция-визуализация способствует созданию проблемной ситуации, разрешение которой в отличие от проблемной лекции, где используются вопросы, происходит на основе анализа, синтеза, обобщения, свертывания или развертывания информации, т.е. с включением активной мыслительной деятельности. Чем больше проблемности в наглядной информации, тем выше степень мыслительной активности студента.

Подготовка данной лекции состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). К этой работе могут привлекаться и студенты, у которых в связи с этим будут формироваться соответствующие умения, развиваться высокий уровень активности, воспитываться личностное отношение к содержанию обучения. Чтение лекции сводится к связному, развернутому комментированию подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у студентов знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения;

В отличие от лекции-беседы на **лекции-дискуссии** преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать его в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых студентов. Эффект достигается только при правильном подборе вопросов для дискуссии и умелом, целенаправленном управлении ею.

Также можно предложить студентам проанализировать и обсудить конкретные ситуации, материал. По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам кратко обсудить их, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается. Положительным в дискуссии является то, что студенты соглашались с точкой зрения преподавателя с большой охотой скорее в ходе дискуссии, нежели во время беседы, когда преподаватель лишь указывает на необходимость принять его позицию по обсуждаемому вопросу. Данный метод позволяет преподавателю видеть насколько эффективно студенты используют полученные знания в ходе дискуссии

Лекция (занятие) с разбором конкретных ситуаций по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и об-

суждения. Студенты анализируют и обсуждают эти микроситуации, обсуждают их сообща, всей аудиторией. Преподаватель старается активизировать участие в обсуждении отдельными вопросами, обращенными к отдельным студентам, представляет различные мнения, чтобы развить дискуссию, стремясь направить ее в нужное направление. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, ненавязчиво, но убедительно подводит студентов к коллективному выводу или обобщению.

Иногда обсуждение микроситуации используется в качестве пролога к последующей части лекции для того, чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала.

Лекция с заранее запланированными ошибками разработана для развития у студентов умений оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленив неверную или неточную информацию.

Подготовка преподавателя к лекции состоит в том, чтобы заложить в ее содержание определенное количество ошибок содержательного, методического или поведенческого характера. Список таких ошибок преподаватель приносит на лекцию и знакомит с ними студентов только в конце лекции. Подбираются наиболее часто допускаемые ошибки, которые делают как студенты, так и преподаватели в ходе чтения лекции. Преподаватель проводит изложение лекции таким образом, чтобы ошибки были тщательно скрыты, и их не так легко можно было заметить студентам.

Задача студентов заключается в том, чтобы по ходу лекции отмечать в конспекте замеченные ошибки и назвать их в конце лекции. На разбор ошибок отводится 10-15 минут. В ходе этого разбора даются правильные ответы на вопросы - преподавателем, студентами или совместно. Количество запланированных ошибок зависит от специфики учебного материала, дидактических и воспитательных целей лекции, уровня подготовленности студентов.

Занятие-беседа - вопросно-ответная форма, используется для обобщения пройденного материала. Здесь используется простая процедура. Преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие, а преподаватель комментирует. Таким образом, материал актуализируется студентами и контролируется преподавателем.

Проблемное занятие ведется через дискуссии. Особенностью проблемного занятия является сочетание «мозгового штурма» и «творческой дискуссии», индивидуальной и групповой работы, как на этапе подготовки, так и во время его проведения. На занятии не только не запрещаются, но и приветствуются критические замечания и вопросы. Основой проблемного занятия является создание проблемной ситуации.

Занятие-исследование посвящено исследованию проблемы (проблем), не получившей всестороннего освещения в литературе и вместе с тем имеющей большое значение для профессиональной деятельности студентов. Технология проведения такого занятия может быть самой различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу:

- метод организационно-деятельностной игры - идет поиск ответа на поставленные вопросы;
- метод «мозгового штурма».

Занятие-исследование целесообразно проводить при достаточной подготовке обучаемых и их готовности к решению проблем. Это значит, что подобного рода семинар должен завершать изучение важнейших тем и разделов с тем, чтобы попытаться осуществить научный прогноз развивающейся теории и практики.

Занятие-взаимообучение. Студенты готовятся по 4-6 вопросам занятия. Но каждый из них особенно тщательно изучает один из вопросов. На занятии обучаемые рассаживаются за столами попарно, в соответствии с изученными вопросами. По знаку преподавателя обучаемые в указанное время должны пересказать друг другу содержание, обсудить спорные моменты, прийти к общему мнению. Затем один из рядов смещается на одно место. 1-й обучаемый объясняет 4-му содержание первого вопроса, уточненное и расширенное в беседе со 2-м обучаемым. 4-й объясняет 1-му содержание 2-го вопроса и т.д. За полный круг все слушатели могут обменяться мнениями по всем вопросам. Преподаватель дает короткие консультации тем, кто обращается к нему.

Достоинство этого приема - в повышении вербальной активности обучаемых и в неоднократном обсуждении одной и той же проблемы. Это способствует углублению знаний, их закреплению и выяснению новых аспектов, а также выработке единого подхода. В заключительной части на общее обсуждение могут быть вынесены спорные вопросы. Окончательное заключение дает преподаватель. Данный метод требует четкой организации занятия.

Тренинг это метод игрового обучения, предметом которого является профессиональное взаимодействие. Его основная цель — формирование межличностной составляющей будущей профессиональной деятельности путем развития психодинамических свойств человека и формирования его эмоций, интел-

лекта, метакомпетентностей. На тренинге реализуются следующие задачи:

- практическое применение знаний, умений и навыков профессионального взаимодействия;
- открытие, осознание и демонстрация поведенческих реакций партнеров, манер, индивидуального стиля коммуникации и др.

В процессе тренинга предусматривается столкновение участников с ситуациями, возникающими в их реальной профессиональной деятельности, но не разрешаемыми на основании использования стандартных, традиционноприменяемых техник и тактик поведения. Это важно для поиска оптимальных путей разрешения ситуаций, выработки эффективного сценария делового взаимодействия, подбора вербального и невербального репертуара, снимающего агрессию и вовлекающего партнера в доброжелательное сотрудничество.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 16 часов для очной формы обучения и 8 часов для очно-заочной.

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)		Формы работы
		Практич	Практич	
1	Комбинаторика.	4	2	Занятие-беседа
2	Дискретная случайная величина (ДСВ).	4	2	Занятие-исследование
3	Непрерывная случайная величина (НСВ).	2	1	Занятие взаимообучение
4	Задача математической статистики.	2	1	Тренинг
5	Критерий согласия Пирсона.	2	1	Занятие с разбором конкретной ситуации
6	Множественная корреляция.	2	1	Занятие-исследование
		16	8	

Составитель (и): Вячкин Е.С., ст. преподаватель
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))