ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 26.09.2024

В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика
для направления 05.03.06 Экология и природопользование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дильман В. Л.
Пользователь: dilmanvl
Дата подписания: 23.09.2024

В. Л. Дильман

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Медведев С. В.
Пользователь: medvedevsv
Дата подписания: 23.09.2024

С. В. Медведев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

В настоящее время методы математического моделирования широко применяются в различных областях научных исследований и в практической деятельности. Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" является средством решения прикладных задач, универсальным языком науки и элементом общей культуры. Преподавание и изучение дисциплины следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки специалиста. Целью преподавания и изучения дисциплины является воспитание математической культуры студента, формирование навыков современного математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с многообразием применяемых математических методов обработки результатов исследований, обучить использованию этих методов; обеспечить математическое образование специалиста, достаточное для изучения других дисциплин, а также для работы по специальности.

Краткое содержание дисциплины

Элементарная теория вероятностей. Случайные величины. Основы математической статистики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; методы обработки результатов экспериментального исследования Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности; применять математические методы обработки результатов экспериментального исследования Имеет практический опыт: решения математических задач; выбора корректного метода обработки экспериментальных данных

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Математика	1.О.19 Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта

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

Дисциплина	Требования
1.О.11 Математика	Знает: базовые понятия, необходимые для решения математических задач, освоения других дисциплин Умеет: составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; сравнивать различные способы решения задачи и выбирать наиболее оптимальный способ Имеет практический опыт: планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Подготовка к экзамену	15,5	15.5
Выполнение текущих домашних заданий	16	16
Выполнение РГР	20	20
Подготовка к контрольным работам	18	18
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Случайные события	22	10	12	0
2	Случайные величины	32	16	16	0
3	Математическая статистика	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Комбинаторика	2
2	1	Предмет теории вероятностей. Вероятность случайного события. Случайные	2

		события, действия над событиями. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности	
3	1	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий	2
4	1	Формула полной вероятности. Формула Байеса	2
5	1	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функция Лапласа. Формула Пуассона	2
6	2	Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины: свойства и числовые характеристики	2
7	2	Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный, геометрический, гипергеометрический)	2
8	2	Двумерные дискретные случайные величины; их числовые характеристики. Функции от дискретной случайной величины	2
9	2	Условные распределения дискретных случайных величин. Линейная регрессия	2
10	2	Функция распределения непрерывной случайной величины. Функция плотности распределения. Числовые характеристики	2
11	2	Показательный закон распределения. Функция надёжности. Равномерное распределение	2
12	2	Нормальный закон распределения. Общие свойства математического ожидания и дисперсии	2
13	2	Числовые характеристики меры связи случайных величин. Неравенства Маркова и Чебышева. Понятие о законе больших чисел и о центральной предельной теореме	2
14	3	Элементы математической статистики. Вариационный ряд, полигон, гистограмма.	2
15	3	Теоретические и выборочные характеристики распределения генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	2
16	3	Проверка статистических гипотез. Критерий хи-квадрат	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Комбинаторика	2
2	1	Классическое определение вероятности	2
3	1	Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения. Независимость событий	2
4	1	Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли.	2
5	1	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функция Лапласа. Формула Пуассона	2
6	1	Повторение пройденного материала. Контрольная работа по случайным событиям ПК1	2
7	2	Дискретные случайные величины: числовые характеристики и функция распределения	2
8	2	Основные законы распределения дискретных случайных величин	2
9	2	Двумерные дискретные случайные величины; их числовые характеристики. Функции от дискретной случайной величины	2
10	2	Линейная регрессия. Контрольная работа "Дискретные случайные величины" ПК2	2

11	2	Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения. Числовые характеристики	2
12	2	Равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение	2
13	2	Общие свойства математического ожидания и дисперсии. Коэффициент корреляции. Зависимость случайных величин	2
14	2	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Контрольная работа "Непрерывные случайные величины" ПК3	2
15	3	Первичная обработка статистической выборки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	2
16	3	Выполнение работы по математической статистике С4	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–16, 19; ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–6, 8-10; ЭУМД, осн. лит. 1, стр.1-56	3	15,5
Выполнение текущих домашних заданий	ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–16, 19; ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–6, 8-10; ЭУМД, осн. лит. 1, стр.1-56	3	16
Выполнение РГР	ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–16, 19; ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–6, 8-10; ЭУМД, осн. лит. 1, стр.1-56	3	20
Подготовка к контрольным работам	ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–16, 19; ОПЛ, осн. лит. 2, главы 1–6, 8-10; ЭУМД, осн. лит. 1, стр.1-56	3	18

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	24	Оценивание каждого теоретического вопроса: 3 балла - полный развернутый ответ на поставленный вопрос; 2 балла - в ответе содержатся 1-2	экзамен

						несущественные ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл - допущено более двух ошибок при ответе на вопрос, но при этом изложено не менее 40% правильного ответа; 0 баллов - нет ответа или допущено несколько существенных ошибок. Оценивание решения каждой из задач: 3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа. Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения. Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений). Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок. 0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.	
2	3	Текущий контроль	ПК1	3	15	Аудиторная контрольная работа по элементарной теории вероятностей. Каждое из 5 заданий оценивается максимально в 3 балла. 3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа. Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения. Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений). Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок. 0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.	экзамен
3	3	Текущий контроль	ПК2	3	15	Аудиторная контрольная работа по дискретным случайным величинам. Каждая из 5 задач оценивается максимально в 3 балла. 3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа. Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения. Один балл снимается за отсутствие	экзамен

						комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений). Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок. 0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.	
4	3	Текущий контроль	ПК3	3	15	Аудиторная контрольная работа по непрерывным случайным величинам. Каждое из 5 заданий оценивается максимально в 3 балла. 3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа. Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения. Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений). Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок. 0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.	экзамен
5	3	Текущий контроль	С1	2	10	Домашняя самостоятельная работа по элементарной теории вероятностей содержит 5 задач. В каждой из предложенных задач: 1) есть комментарий к решению (название применяемой теоремы; наличие используемой формулы до подстановки численных значений) – 1 балл; 2) получен верный числовой ответ – 1 балл.	экзамен
6	3	Текущий контроль	С2	2	9	Домашняя самостоятельная работа по дискретным случайным величинам содержит 3 задачи. В каждой из предложенных задач правильное выполнение каждого пункта оценивается в один балл.	экзамен
7	3	Текущий контроль	С3	2	9	Домашняя самостоятельная работа по непрерывным случайным величинам содержит 3 задачи. В задаче №1 за полное и правильное выполнение пункта 1а) даётся 1 балл, пункта 1б) – 2 балла, пункта 1в) – 2 балла. В задаче №2 за наличие грамотного комментария к решению (название вычисляемой величины, наличие общей формулы до подстановки численных значений) даётся 1 балл, за получение верного числового ответа – 1 балл.	экзамен

						В задаче №3 за подробное и правильное выполнение пунктов 3а) и 3б) даётся по 1 баллу.	
8	3	Текущий контроль	С4	3	10	Домашняя самостоятельная работа по математической статистике. Работа должна быть выполнена в соответствии с выданным шаблоном. 1) за каждый из пунктов I и II: 2 балла – все расчеты верные; 0 баллов – допущена арифметическая ошибка; 2) пункт III: 1 балл – все расчеты верные; 1 балл – аккуратно построены три графика из этого пункта; 3) за каждый из пунктов IV и V: 1 балл – все расчеты верные; 1 балл – сделаны правильные выводы.	экзамен
9	3	Текущий контроль	Т1	2	6	Аудиторная проверочная работа на 10 минут; билет содержат два теоретических вопроса по элементарной теории вероятностей. 1) 3 балла – приведен полный ответ на вопрос: все написанные определения и формулы верны, указаны все требуемые свойства, грамотные формулировки теорем; 2) 2 балла – в ответе содержатся 1-2 несущественные ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 3) 1 балл – в ответе содержатся более 2 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 4) 0 баллов – изложено менее 40% верного ответа на вопрос.	экзамен
10	3	Текущий контроль	Т2	2	6	Аудиторная проверочная работа на 10 минут; билет содержат два теоретических вопроса по случайным величинам. 1) 3 балла – приведен полный ответ на вопрос: все написанные определения и формулы верны, указаны все требуемые свойства, грамотные формулировки теорем; 2) 2 балла – в ответе содержатся 1-2 несущественные ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 3) 1 балл – в ответе содержатся более 2 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 4) 0 баллов – изложено менее 40% верного ответа на вопрос.	экзамен
11	3	Бонус	Пр	-	10	0 баллов - исходная оценка. Добавляется 2 балла за наличие полного конспекта лекций при условии посещаемости (не менее 80%) занятий курса в течение семестра; 0 баллов за конспект – пропущено более	экзамен

						20% занятий без уважительной причины. За каждые 4 недели семестра, (т.е. 1-4, 5-8, 9-12, 13-16): 1) Регулярное выполнение домашних заданий (>80%) - добавляется 1 балл. 2) Активность на занятиях - добавляется 1 балл.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по расписанию экзаменационной сессии. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Билет содержит 2 теоретических вопроса и 6 задач по разным темам курса. Время выполнения работы составляет 90 минут. После проверки сданной работы, перед выставлением оценки, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью более точного определения уровня знаний и умений студента.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-2	Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; методы обработки результатов экспериментального исследования	+		+	+		+	+	+			+
ОПК-2	Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности; применять математические методы обработки результатов экспериментального исследования	+	+	+	+			+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: решения математических задач; выбора корректного метода обработки экспериментальных данных	+	+	+	+		+	+	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 403, [1] с.

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование : Юрайт-издат, 2009. - 478, [1] с. ил.

3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 550, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] Д. Письменный. - 4-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 287 с.

2. Сборник задач по математике для втузов [Текст] Ч. 3 /А. В. Ефимов и др. учеб. пособие для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : в 4 ч. под общ. ред А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - 5-е изд., перераб. - М.: Издательство физико-математической литературы, 2009. - 542, [2] с. ил.

3. Медведев С. В. Числовые характеристики случайных величин : Учеб. пособие / ЮУрГУ, Каф. Мат. анализ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 1997. - 68 с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по теории вероятностей и математической статистике.

2. Коржова, М. Е. Элементы теории вероятностей [Текст] : учеб. пособие для экон. специальностей / М Е. Коржова, С.А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2008. – 56 с. – Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000440514

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по теории вероятностей и математической статистике.

2. Коржова, М. Е. Элементы теории вероятностей [Текст] : учеб. пособие для экон. специальностей / М Е. Коржова, С.А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2008. – 56 с. – Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000440514

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Бочаров, П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика. [Электронный ресурс] / П.П. Бочаров, А.В.

		система издательства Лань	Печинкин. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2005. – 296 с. http://e.lanbook.com/book/59406
2	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Задачник по теории вероятностей и математической статистике. http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/Zad1s2014.pdf
3	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Лекции по теории вероятностей с элементами математической статистики http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/LecTV2017.pdf
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические указания по теории вероятностей и математической статистике. http://www.mfa.susu.ru/images/MY/MY TViMC.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Учебная аудитория, оборудованная проектором, микрофоном и экраном
Практические занятия и семинары		Учебная аудитория, оборудованная меловой доской