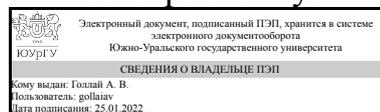


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.18 Теория вероятностей и математическая статистика
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

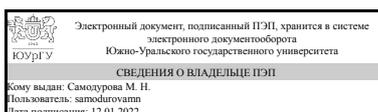
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими
процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

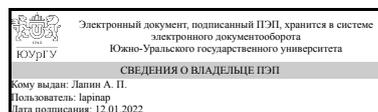
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



М. Н. Самодурова

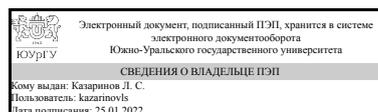
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. П. Лапин

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Автоматика и управление
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов базовых знаний в области теории вероятностей и математической статистики, а также формирование базовых практических навыков использования полученных знаний в различных областях профессиональной деятельности. Основная задача - формирование у студентов глубоких теоретических знаний и практических навыков в применении методов теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных задач различных предметных областей: построении вероятностных моделей измеряемых величин; статистической проверки гипотез; дисперсионного и регрессионного анализа объектов исследования.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в базовую часть дисциплин математического и естественнонаучного цикла дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю подготовки «Информационно-измерительные технологии в промышленности». После изучения дисциплины студенты приобретают навыки решения следующих прикладных задач: построение вероятностных моделей измеряемых величин; статистическая проверка гипотез; дисперсионный и регрессионный анализ объектов исследования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные понятия теории вероятности, математической статистики; вероятностные модели применяемые в измерениях; проверку статистических гипотез; дисперсионный анализ; построение однофакторных ММ (регрессионный анализ)
	Уметь: решать стандартные задачи в области метрологии с учетом полученных знаний
	Владеть: навыками применения в профессиональной деятельности основных методов теории вероятностей и математической статистики
ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Знать: математические методы теории вероятностей и математической статистики, используемые в экспериментальных исследованиях
	Уметь: Проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов измерений
	Владеть: навыками постановки и проведения экспериментов, описания выполненных исследований и подготовки данных для

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09.02 Математический анализ	В.1.09 Метрология, стандартизация и сертификация

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

Дисциплина	Требования
Б.1.09.02 Математический анализ	знать основные понятия математического анализ уметь использовать эти знания на практике иметь навыки прикладных применений

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Оформление отчетов по практическим занятиям	45	45	
Написание реферата	35	35	
Вид итогового 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	Вероятностные модели в измерительной технике	16	8	8	0
2	Проверка статистических гипотез	16	8	8	0
3	Дисперсионный анализ	16	8	8	0
4	Регрессионный анализ	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Вероятностные модели в измерительной технике. Непрерывные и дискретные случайные величины (СВ); интегральный и дифференциальный законы распределения СВ:	2
2	1	Законы распределения: нормальный, равномерный, Стьюдента, Пирсона, Фишера;	2
3	1	Числовые характеристики СВ	2
4	1	Точечная и интервальная оценка числовых характеристик СВ	2
5	2	Проверка статистических гипотез. Общие сведения и логическая схема проверки гипотез;	2
6	2	Проверка гипотез о законе распределения СВ;	2
7	2	Проверка гипотез об однородности дисперсий	2
8	2	Проверка гипотез о равенстве средних.	2
9	3	Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ;	2
10	3	Двухфакторный дисперсионный анализ	2
11	3	Трехфакторный дисперсионный анализ, ПФЭ, ДФЭ	2
12	3	Четырехфакторный дисперсионный анализ, ПФЭ, ДФЭ.	2
13	4	Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов	2
14	4	Полиномиальная модель объекта исследования	2
15,16	4	Ортогональные полиномы Чебышева	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	1	Вероятностные модели в измерительной технике. Эмпирические распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Квантили законов распределения случайной величины.	6
4	1	Точечная и интервальная оценка числовых характеристик случайной величины	2
5-7	2	Проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины по критерию Пирсона. Проверка гипотезы об однородности дисперсий по критериям Фишера, Кохрена, Бартлетта.	6
8	2	Проверка гипотез о равенстве средних	2
9-11	3	Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	6
12	3	Трехфакторный дисперсионный анализ. Дробные планы.	2
13-16	4	Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Построение полиномиальной модели объекта исследования. Выбор оптимальной степени полинома.	6
17	4	Применение ортогональных полиномов Чебышева.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Оформление отчетов по практическим занятиям	Основная литература	45
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины (см.темы рефератов)	Список дополнительной литературы	35

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Публичная защита отчетов по практическим работам	Практические занятия и семинары	Публичная защита отчетов по практическим работам	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование методов, основанных на изучении практических применений	Работа с примерами, приведенными в литературе

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Вероятностные модели в измерительной технике	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Экзамен	задания № 1- 4
Проверка статистических гипотез	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Экзамен	задания №5-7
Дисперсионный анализ	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Экзамен	задания № 8-9

Регрессионный анализ	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Экзамен	задание № 10
----------------------	--	---------	--------------

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	ответы на вопросы	<p>Отлично: Отлично: за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, понятийным аппаратом; Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме).</p> <p>Хорошо: Хорошо: полное освоение учебного материала, овладение понятийным аппаратом, ориентацию в изученном материале, способность осознанно применять знания для решения практических задач, способность грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности.</p> <p>Удовлетворительно: Удовлетворительно: знание и понимание основных положений учебного материала, но изложение его неполно, непоследовательно, присутствуют неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, неумение доказательно обосновать свои суждения.</p> <p>Неудовлетворительно: Неудовлетворительно: если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за отказ отвечать на вопрос.</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен) по итогам освоения дисциплины</p> <p>1. Нормальный закон распределения случайной величины. Примеры использования на практике. 2. Равномерный закон распределения случайной величины 3. Распределение F-Фишера. Примеры использования распределения при обработке экспериментальных данных. 4. Распределение t-Стьюдента. Примеры использования распределения при обработке экспериментальных данных. 5. Распределение χ^2-Пирсона. Примеры использования распределения при обработке экспериментальных данных. 6. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Квантили распределения. 7. Оценка математического ожидания. Доверительный интервал для математического ожидания при малых объемах выборки. 8. Оценка математического ожидания. Доверительный интервал для математического ожидания при больших объемах выборки. 9. Оценка дисперсии. Доверительный интервал для дисперсии при</p>

малых объемах выборки. 10. Оценка дисперсии. Доверительный интервал для дисперсии при больших объемах выборки. 11. Проверка статистических гипотез. Общие сведения. Схема проверки гипотез. 12. Проверка статистических гипотез. Сравнение дисперсий по критерию Фишера. 13. Проверка статистических гипотез. Сравнение дисперсий по критерию Кохрена. 14. Проверка статистических гипотез. Сравнение дисперсий по критерию Бартлета. 15. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины по критерию -Пирсона. 16. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины по критерию - Колмогорова. 17. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины по критерию - . 18. Однофакторный дисперсионный анализ. Проверка значимости фактора. 19. Двухфакторный дисперсионный анализ. Проверка значимости факторов. 20. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Латинские квадраты. 21. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Трехфакторный дисперсионный анализ. План ПФЭ и ДФЭ для трех уровней. Методика проверки значимости факторов. 22. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. 4-х факторный дисперсионный анализ. Греко-латинские квадраты 3x3, 4x4, 5x5. 23. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Греко-латинские квадраты. Пример полной системы квадратов (n=5). 24. Построение математических моделей объектов исследования: основные этапы: выбор структуры модели, выбор критерия близости, определение параметров модели. 25. Построение математических моделей объектов исследования. Выбор оптимальной степени полинома (с использованием аппарата статистической проверки гипотез). 26. Построение математических моделей объектов исследования. Выбор оптимальной степени полинома по критерию Дайлевского. 27. Построение математических моделей объектов исследования. Конечноразностный критерий выбора оптимальной степени полинома. 28. Построение математической модели объектов исследования. Матричный подход к определению коэффициентов полинома. 29. Построение математической модели объектов исследования. Применение ортогональных полиномов Чебышева. 30. Построение математических моделей объектов исследования. Применение ортогональных полиномов Чебышева при равноотстоящих значениях аргумента.

Вопросы для проведения экзамена по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения Текст учеб. пособие для втузов Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 2-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2000. - 479, [1] с. ил.
2. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения Учеб. пособие для вузов Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Academia, 2003. - 458, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования эксперимента Пер. с англ. Под ред.: Э. К. Лецкого, Е. В. Марковой. - М.: Мир, 1981. - 520 с. ил.
2. Смирнов, Н. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений Для втузов Н. В. Смирнов, И. В. Дунин-Барковский. - 3-е изд., стер. - М.: Наука, 1969. - 511 с. черт.
3. Большев, Л. Н. Таблицы математической статистики. - 3-е изд. - М.: Наука, 1983. - 416 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Вероятностные модели в статистике

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Вероятностные модели в статистике

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	548-2 (36)	Мультимедийная аудитория
Самостоятельная работа студента	548-2 (36)	Мультимедийная аудитория
Практические занятия и семинары	537 (36)	Компьютерный класс
Лекции	534 (36)	Мультимедийная аудитория