МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники

_____ Небольсин В.А.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Спецглавы математики»

Направление подготовки 11.03.01 Радиотехника

Профиль Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы /Борщ Н.А./

Заведующий кафедрой Высшей математики и физико-математического моделирования /Батаронов И.Л./

Руководитель ОПОП /Останков А.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение закономерностей теории вероятностей, математической логики, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, уравнений математической физики и отвечающих им методов расчета. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведение расчетов по таким моделям.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Научить умению использовать основные понятия и методы теории вероятностей, математической логики, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, уравнений математической физики в приложениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Спец.главы математики» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.В.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Спец.главы математики» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основные законы и методы дискретной математики (теорию множеств, методы минимизации булевых функций, теорию графов); основные понятия и методы математической физики; основные понятия и методы теории поля; основные понятия и методы операционного исчисления.
	уметь решать радиотехнические задачи с привлечением методов и средств теории вероятностей и математической статистики; доказывать тождества с использованием законов, осуществлять минимизацию булевых функций с использованием различных методов; решать задачи с применением основ теории поля;

	применять методы операционного исчисления.
	владеть навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения радиотехнических задач; навыками применения методов дискретной математики; навыками решения задач теории поля; навыками применения методов операционного исчисления.
ПК-1	знать стандартные пакеты прикладных программ, предназначенных для математического моделирования и исследования
	уметь применять стандартные пакеты прикладных программ для реализации изучаемых математических моделей на примере численных методов
	владеть навыками построения математических моделей типовых задач (численных методов), с использованием стандартных пакетов прикладных программ

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Спец.главы математики» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	 108 3	 108 3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	94	94
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Случайные события. Классическое определение вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Случайные величины. Законы распределения дискретной и непрерывной случайных величин. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики. Системы случайных величин. Выборки и их характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Проверка гипотез о законе распределения.	8	4	4	8	24
2	Элементы дискретной математики	Основные понятия математической логики. Булевы функции. Теория графов: определение; свойства; приложения.	8	4	4	8	24
3	Уравнения математической физики	Общее понятие уравнений в частных производных. Вывод уравнения колебания струны. Решение уравнения	6	3	3	6	18

		колебания струны методом Фурье. Вывод уравнения теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье. Решение задачи Дирихле в круге методом Фурье.					
4	Теория функций комплексного переменного	Функции комплексного переменного: предел и непрерывность. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши–Римана. Аналитическая функция. Интегрирование функции комплексного переменного: определение, свойства и правила вычисления. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница. Интегральная формула Коши. Ряды Тейлора и Лорана в комплексной области. Нули аналитической функции. Классификация особых точек. Вычет. Теорема Коши о вычетах. Применение вычетов для вычисления интегралов.	6	3	3	6	18
5	Операционное исчисление	Преобразование Лапласа: оригиналы и изображения; свойства преобразования. Обратное преобразование Лапласа. Интеграл Дюамеля. Решение дифференциальных уравнений операционным методом. Решение интегральных уравнений операционным методом.	8	4	4	8	24
		Итого	**36**	**18**	**18**	**36**	**108**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Случайные события. Классическое определение вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Случайные величины. Законы распределения дискретной и непрерывной случайных величин. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики. Системы случайных величин. Выборки и их характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Проверка гипотез о законе распределения.	2	-	1	18	20
2	Элементы дискретной математики	Основные понятия математической логики. Булевы функции. Теория графов: определение; свойства; приложения.	2	-	1	18	20
3	Уравнения математической физики	Общее понятие уравнений в частных производных. Вывод уравнения колебания струны. Решение уравнения колебания струны методом Фурье. Вывод уравнения теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье. Решение задачи Дирихле в круге методом Фурье.	-	-	1	20	22

4	Теория функций комплексного переменного	Функции комплексного переменного: предел и непрерывность. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши–Римана. Аналитическая функция. Интегрирование функции комплексного переменного: определение, свойства и правила вычисления. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница. Интегральная формула Коши. Ряды Тейлора и Лорана в комплексной области. Нули аналитической функции. Классификация особых точек. Вычет. Теорема Коши о вычетах. Применение вычетов для вычисления интегралов.	-	1	-	18	20
5	Операционное исчисление	Преобразование Лапласа: оригиналы и изображения; свойства преобразования. Обратное преобразование Лапласа. Интеграл Дюамеля. Решение дифференциальных уравнений операционным методом. Решение интегральных уравнений операционным методом.	-	1	1	20	22
		зачет					**4**
		Итого	**4**	**2**	**4**	**94**	**108**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Решение нелинейных уравнений.
2. Решение систем линейных уравнений.
3. Интерполирование.
4. Метод наименьших квадратов.
5. Численное интегрирование.
6. Применение рядов в приближенных вычислениях.
7. Гармонический анализ.
8. Численное решение дифференциальных уравнений.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основные законы и методы дискретной математики (теорию множеств, методы минимизации булевых функций, теорию графов); основные понятия и методы математической физики; основные понятия и методы теории функций комплексного переменного; основные понятия и методы операционного исчисления.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать радиотехнические задачи с привлечением методов и средств теории вероятностей и математической статистики; доказывать тождества с использованием законов, осуществлять минимизацию булевых функций с использованием различных методов; решать задачи с применением основ теории функций комплексного переменного; применять методы операционного исчисления.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения радиотехнических задач; навыками применения методов дискретной математики; навыками применения методов операционного исчисления.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать стандартные пакеты прикладных программ, предназначенных для математического моделирования и исследования	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять стандартные пакеты прикладных программ для реализации изучаемых математических моделей на примере численных методов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками построения математических моделей типовых задач (численных методов), с использованием стандартных пакетов прикладных программ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основные законы и методы дискретной математики (теорию множеств, методы минимизации булевых функций, теорию графов); основные понятия и методы математической физики; основные понятия и методы теории функций комплексного переменного; основные понятия и методы операционного исчисления.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь решать радиотехнические задачи с привлечением методов и средств теории вероятностей и математической статистики; доказывать тождества с использованием законов, осуществлять минимизацию булевых функций с использованием различных методов; решать задачи с применением основ теории функций комплексного переменного; применять методы операционного исчисления.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения радиотехнических задач; навыками применения методов дискретной математики; навыками решения задач теории функций комплексного переменного; навыками применения методов операционного исчисления.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать стандартные пакеты прикладных программ, предназначенных для математического моделирования и исследования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять стандартные пакеты прикладных программ для реализации изучаемых математических моделей на примере численных методов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками построения математических моделей типовых задач (численных методов), с использованием стандартных пакетов прикладных программ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к

тестированию

1	Когда применяется классический способ задания вероятности: а) пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые; б) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы; в) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные; г) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.
2	Когда применяется геометрический способ задания вероятности: а) пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые; б) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы; в) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные; г) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.
3	Функция плотности распределения случайной величины: а) невозрастающая; б) неубывающая; в) возрастающая; г) убывающая.
4	Сущность предельных теорем и закона больших чисел заключается: а) в определении числовых характеристик случайных величин при большом числе наблюдаемых данных; б) в поведении числовых характеристик и законов распределения наблюдаемых значений случайных величин; в) в определении области применения нормального закона распределения случайных величин при сложении большого количества случайных величин; г) в поведении числовых характеристик и законов распределения случайных величин при увеличении числа наблюдений и опытов.
5	Коэффициент корреляции случайных величин характеризует: а) степень независимости между случайными величинами; б) степень нелинейной зависимости между случайными величинами; в) степень линейной зависимости между случайными величинами; г) степень регрессии между случайными величинами.
6	Статистической гипотезой называют: а) предположение относительно статистического критерия; б) предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности; в) предположение относительно объема генеральной совокупности;

	г) предположение относительно объема выборочной совокупности.
7	К оценкам генеральной совокупности предъявляются следующие требования: а) Оценка должна быть стационарной, эргодичной и эффективной; б) Оценка должна быть состоятельной, эргодичной и эффективной; в) Оценка должна быть состоятельной, стационарной и эргодичной; г) Оценка должна быть состоятельной, эффективной и несмещенной.
8	Логический термин «конъюнкция» соотвествует союзу а) или; б) если-то; в) либо-либо; г) и.
9	Условия Коши-Римана это: а) условия дифференцируемости функции комплексного переменного; б) условия непрерывности функции комлексного переменного в данной области; в) условия интегрируемости функции комплексного переменного; г) нет верного ответа.
10	Является ли функция $f(t)=e^{2t}$ оригиналом? Если да, то указать показатель роста. а) да, ln2; б) да, 1; в) да, 2; г) нет.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	Экзаменационный билет для письменного экзамена состоит из 10 вопросов – по 2 вопроса из 20 по каждой из пяти тем, представленных в билете. По каждой теме студент подготовил лишь половину всех вопросов. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить хотя бы на один вопрос по каждой из пяти тем в билете?
2	Прибор может собираться из высококачественных деталей и из деталей обычного качества. Известно, что около 40 % приборов собирается из высококачественных деталей, при этом вероятность безотказной его работы за время t равна 0.95. Если прибор собран из деталей обычного качества, эта вероятность равна 0.7. Прибор испытывался в течение времени t и работал безотказно. Найти вероятность того, что он собран из высококачественных деталей.

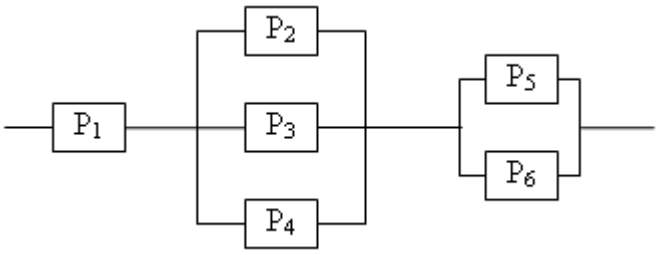
<table>
<tr><td>3</td><td>Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение. Построить график функции распределения.

<table><tr><td>X</td><td>45</td><td>70</td><td>95</td><td>120</td><td>145</td></tr><tr><td>p</td><td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Задана функция распределения $F(x)$ случайной величины X. Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и вероятность попадания случайной величины на отрезок $[a;\ b]$. Построить графики функции распределения и функции плотности распределения.
$$F(x)=\begin{cases}0, & x<0,\\ \dfrac{x^3}{8}, & 0\le x\le 2,\\ 1, & x>2.\end{cases}$$
$a=0,\ b=1.$</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Рассматривается двумерная случайная величина (X,Y), где X – поставка сырья, Y – поступление требования на него. Известно, что поступление сырья и поступление требования на него могут произойти в любой день месяца (30 дней) с равной вероятностью. Определить:
а) выражение совместной плотности и функции распределения двумерной случайной величины (X,Y),
б) плотности вероятности и функции распределения одномерных составляющих X и Y;
в) зависимы или независимы X и Y;
г) вероятности того, что поставка сырья произойдет до и после поступления требования.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Задана совместная плотность распределения двумерной случайной величины (X, Y):
$$f(x,y)=\frac{20}{\pi^2\left(16+x^2\right)\left(25+y^2\right)}.$$
Найти функцию распределения $F(x, y)$.</td></tr>
</table>

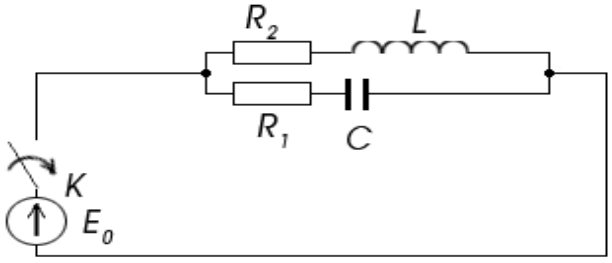
7	На заводе изготовлен новый игровой автомат, который должен обеспечить появление выигрыша в трех случаях из 150 бросаний монеты. Для проверки годности автомата произведено 500 испытаний, где выигрыш появился 5 раз. Оценить вероятность появления выигрыша. Построить приближенные доверительные границы для этой вероятности при $\gamma = 0.9$ используя: интегральную теорему Муавра-Лапласа. Как изменится доверительный интервал, если при той же частости появления выигрыша число наблюдений возрастет в 10 раз?
8	Определить, является ли данная последовательность формулой и построить для формул таблицы истинности. $\overline{(X_1 \leftrightarrow \overline{X_2})} \leftrightarrow X_3$
9	Доказать равносильность $X_1 \vee (\overline{X_1} \wedge X_2) \equiv X_1 \vee X_2$;
10	Построить таблицу истинности для формулы, двойственной к данной: $(\overline{X_1} \wedge X_2) \vee (\overline{X_1} \vee (X_2 \wedge X_1))$.
11	Найти СДНФ и СКНФ для формулы $\overline{(\overline{X} \to Y)} \vee Z$.
12	Построить многочлен Жегалкина для следующих формулы $X \to Y$.
13	Может ли в государстве, в котором из каждого города выходит 3 дороги, быть ровно 100 дорог?
14	Решить смешанную задачу: $u_t = 2U_{xx};\ U(x,0) = \sin 3\pi x;\ U(0,t) = U(8,t) = 0.$
15	Указать область дифференцируемости функции $f(z) =$ и вычислить производную. Выделить действительную и мнимую часть полученной производной. $f(z) = \dfrac{i}{z+2i} - \overline{z}$
16	Вычислить интеграл от функции комплексного переменного. $\int\limits_{AB} z \operatorname{Im} z^2 dz$ AB – отрезок прямой $z_A = 0,\ z_B = 1+i$.
17	Вычислить интеграл, используя теорему Коши о вычетах: $\oint\limits_{\lvert z+i\rvert=3} \dfrac{\sin z\, dz}{(z+1)^3}$
18	Для функции $f(z)$ найти изолированные особые точки, провести их классификацию, вычислить вычеты относительно найденных точек. $f(z) = \dfrac{z^2-1}{z^6+2z^5+z^4}$.
19	Найти изображение данного оригинала. $f(t) = e^{3t}\cos 2t + \operatorname{sh}\dfrac{t}{4} + t^2 e^{3t}$.

20	Найти оригинал по заданному изображению с помощью свойств преобразования Лапласа. $F(p)=\dfrac{2e^{-3p}}{(p-4)^2}$.
21	Найти оригинал по заданному изображению с помощью вычетов. $F(p)=\dfrac{p^2+2}{(p+1)(p+2)^2}$.
22	Найти решение задачи Коши. $x''+2x'+x=t^2+5t+4;$ $x(0)=-1,\ x'(0)=0.$
23	Решить систему дифференциальных уравнений операционным методом: $\begin{cases} x'=x+3y+2, \\ y'=x-y+1; \end{cases}$ $x(0)=-1,\ y(0)=2.$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Определить надежность схемы, если P_i – надежность i – го элемента 
2	В низковольтных электрических сетях 0,4 кВ в течение четырёх часов с дискретностью Δt = 15 мин. производились измерения величины тока нагрузки (табл. 1.1). Какова вероятность того, что за период измерений величина не превысила 15 А. Таблица 1.1. *Исходные данные* Часовые интервалы / Величина тока нагрузки, А 10:00 – 11:00: 13, 15, 14, 20 11:00 – 12:00: 9, 14, 12, 16 12:00 – 13:00: 17, 24, 13, 14 13:00 – 14:00: 13, 9, 7, 11
3	В испытательной лаборатории изучалось влияние переменного магнитного поля на микропроцессорные реле. Был сформирован

<table>
<tr><td></td><td>двумерный массив данных, содержащий значения напряжённости магнитного поля, H и времени срабатывания реле t. По выборке объёмом N=122, извлечённой из двумерного массива, найден коэффициент корреляции r =0.4. Необходимо, при уровне значимости 0.05, проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции. Другими словами, узнать действительно ли напряжённость магнитного поля влияет на эффективность работы исследуемых реле.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Амперметр со шкалой 0…5 А и классом точности 0.5 подключен через трансформатор тока (коэффициент трансформации 20/5, класс точности 0,2) к электрической цепи. Показания прибора – 4,1 А. Определить величину измеренного тока и предел основной допустимой погрешности.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Определить область изменений уровней напряжения при условии нормального закона распределения. При этом имеются следующие исходные данные (табл. 3.2)
Таблица 3.2.
Исходные данные
<table>
<tr><td rowspan="2">Параметр</td><td colspan="8">Уровни напряжения</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr>
<tr><td>U,кВ</td><td>106,5</td><td>108,0</td><td>111,5</td><td>110,2</td><td>109,4</td><td>112,0</td><td>107,9</td><td>109,6</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Вероятность того, что суточный расход электроэнергии не превысит установленной нормы, равна 0.75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Найти вероятность того, что 80 из 400 цифровых вольтметров не будут соответствовать классу точности, если вероятность появления такого события в каждом испытании составляет 0.2.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>По результатам измерений активной мощности на подстанции в течении месяца был сформирован массив экспериментальных данных. По выборке объёма n=20, извлечённой из генеральной совокупности (месячный архив данных по активной мощности) найдены выборочная средняя =16 кВт и «исправленное» среднеквадратичное отклонение = 4.5 кВт. Требуется, при уровне значимости 0.05, проверить нулевую гипотезу H_0, при конкурирующей гипотезе H_1: P = 16 кВт, M(P) ≠ 15кВт.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Составить релейно-контактную схему для функции, заданной формулой $\left(\overline{X \vee Y}\right) \leftrightarrow Z$.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>В схеме (см. рис.) при включенном рубильнике напряжение на конденсаторе равно E_0, а ток через катушку индуктивности равен E_0 / R_2. При выключенном рубильнике начинается разряд</td></tr>
</table>

	конденсатора. В конденсаторе предполагается наличие апериодических разрядов. Найти напряжение на конденсаторе в момент времени t. 

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Случайные события.
2. Классическое определение вероятности.
3. Формула Байеса.
4. Схема Бернулли.
5. Случайные величины.
6. Законы распределения дискретной и непрерывной случайных величин.
7. Функция распределения.
8. Плотность распределения.
9. Числовые характеристики.
10. Системы случайных величин.
11. Выборки и их характеристики.
12. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.
13. Проверка гипотез о законе распределения.
14. Основные понятия математической логики.
15. Булевы функции.
16. Теория графов: определение, свойства, приложения.
17. Общее понятие уравнений в частных производных.
18. Вывод уравнения колебания струны.
19. Решение уравнения колебания струны методом Фурье.
20. Вывод уравнения теплопроводности.
21. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье.
22. Решение задачи Дирихле в круге методом Фурье.
23. Функции комплексного переменного: предел и непрерывность.
24. Основные элементарные функции комплексного переменного.
25. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши–Римана. Аналитическая функция.
26. Интегрирование функции комплексного переменного: определение, свойства и правила вычисления.
27. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница.
28. Интегральная формула Коши
29. Ряды Тейлора и Лорана в комплексной области.
30. Нули аналитической функции. Классификация особых точек. Вычет.

31. Теорема Коши о вычетах.
32. Применение вычетов для вычисления интегралов.
33. Преобразование Лапласа: оригиналы и изображения; свойства преобразования.
34. Обратное преобразование Лапласа.
35. Интеграл Дюамеля.
36. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.
37. Решение интегральных уравнений операционным методом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачет» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «зачет» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементы теории вероятностей и математической статистики	УК-1, ПК-1	Тест
2	Элементы дискретной математики	УК-1, ПК-1	Тест
3	Уравнения математической физики	УК-1, ПК-1	Тест
4	Теория функций комплексного переменного	УК-1, ПК-1	Тест
5	Операционное исчисление	УК-1, ПК-1	Тест

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – 2008.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Академия, 2003. – 432 с.
3. Чудесенко В.Ф. Сборник задач по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты. – 2010.
4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – М.: Айрис-Пресс, 2006. – 608 с.
5. Нечаев В.Н., Шуба А.В. Методы математической физики: Учеб. пособие. Часть I. – Воронеж, ВГТУ, 2009. – 177 с.
6. Нечаев В.Н., Шуба А.В. Методы математической физики: Учеб. пособие. Часть II. – Воронеж, ВГТУ, 2009. – 110 с.
7. Бондарев А.В, Ряжских А.В., Пашуева И.М. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление: Учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2016.
8. Бондарев А.В., Ряжских А.В. Функции комплексного переменного. Методические указания для выполнения индивидуальных домашних заданий по дисциплине "Математика" для студентов направления 11.03.01 "Радиотехника", профиля "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов", специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы", профиля "Радиоэлектронные системы передачи информации" очной формы обучения (№ 133-2016). – Воронеж, ВГТУ, 2016.
9. Бондарев А.В., Посметьев В.В. Математическое моделирование и методы расчета на ЭВМ: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 133 с.
10. Нахман, А.Д. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Д. Нахман. –

Электрон. текстовые данные. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 212 с.
11. Блатов, И.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Блатов, О.В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 276 с.
12. Тарасов, В.Н. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 266 с.
13. Прокопенко, Н.Ю. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ю. Прокопенко. – Электрон. текстовые данные. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 252 с.
14. Сухинов, А.И. Курс лекций по уравнениям математической физики с примерами и задачами [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Сухинов, В.Н. Зуев, В.В. Семенистый. – Электрон. текстовые данные. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. – 308 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

https://www.iprbookshop.ru/
https://e.lanbook.com/
https://biblioclub.ru/
http://window.edu.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная доской и мелом.

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

По дисциплине «Спец.главы математики» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета моделей, возникающих в инженерной практике. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
	Актуализирован перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20.04.2025	