

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.9 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	504 / 14	часов/зачетных единиц
Лекции	108	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	126	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	234	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	198	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1, 3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Программу составили:

Старший преподаватель	ПМиИТ	СОГЛАСОВАНО	С.В. Кулагина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра прикладной математики и информационных технологий

(наименование кафедры)		
08.05.2024	протокол №	8
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	И.В. Журавлева
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чернов Михаил Павлович, Заместитель генерального директора по производству ЗАО СКБ "Хроматэк"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: нать: Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований умения: Уметь: Применять методы анализа научно- технической информации; навыки: Владеть: Деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач;
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	знания: нать: основы дифференциального и интегрального исчисления, математического анализа; методы построения линейных моделей и их свойства; методы анализа функций одной и многих переменных; методы вычисления интегралов от функций одной и многих переменных по множествам различных размерностей; точные и приближенные методы решения дифференциальных уравнений; методы исследования рядов на сходимость и методы представления функций в виде рядов; основные понятия функций комплексного переменного; методы сведения одних математических задач к другим, более простым; методы вычисления вероятностей случайных событий; методы исследования моделей простых случайных процессов и явлений; методы построения моделей простых случайных процессов и явлений приближенные методы решения различных математических задач; методы исследования дискретных структур.

		<p>умения: Уметь: решать основные задачи линейной алгебры; оперировать векторными величинами; оперировать линейными объектами на плоскости и в трехмерном пространстве; исследовать функции одной и многих переменных методами дифференциального исчисления; вычислять интегралы различных типов; решать дифференциальные уравнения и задачи, связанные с ними; исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды; разлагать функции в ряд по различным системам функций; оперировать функциями комплексного переменного; вычислять вероятности событий; строить простейшие модели по результатам наблюдений; анализировать простейшие дискретные структуры.</p> <p>навыки: Владеть: навыками/опытом деятельности: решать основные задачи линейной алгебры; оперировать векторными величинами; оперировать линейными объектами на плоскости и в трехмерном пространстве; исследовать функции одной и многих переменных методами дифференциального исчисления; вычислять интегралы различных типов; решать дифференциальные уравнения и задачи, связанные с ними; исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды; разлагать функции в ряд по различным системам функций; оперировать функциями комплексного переменного; вычислять вероятности событий; строить простейшие модели по результатам наблюдений; анализировать простейшие дискретные структуры.</p>
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Информационные технологии (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Физика (УК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: информационные, классическая лекция, задания

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Линейная алгебра	30	УК-1
Лекция. Лекция №1. Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №1. Определители II и III порядков. Свойства, вычисление. Определители высших порядков. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера.	2	
Лекция. Лекция № 2. Определители матриц. Основные свойства определителей. Определители матриц второго и третьего порядков. Определители матриц -ого порядка. Методы вычисления. Ранг матрицы. Обратная матрица.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 2. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Обратная матрица.	2	
Лекция. Лекция № 3. Основные понятия теории систем линейных уравнений. Система линейных уравнений с неизвестными. Матричный способ решения. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Система линейных уравнений с неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 4. КР	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	16	
Векторная алгебра	26	
Лекция. Лекция № 4. Линейное (векторное) пространство. Трехмерное пространство. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Базис. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства.	2	
Лекция. Лекция №5. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 5. Векторы, линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 6. Векторное и смешанное произведения векторов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 7. КР	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	16	
Аналитическая геометрия	40	УК-1
Лекция. Лекция №6. Расстояние между двумя точками плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника. Полярные координаты на плоскости. Связь между полярными координатами точки и ее прямоугольными координатами. Преобразование прямоугольных координат. Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 8. Задачи на нахождение расстояния между двумя точками плоскости, деление отрезка в данном отношении.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 9. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2	
Лекция. Лекция №7. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №10. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №11. Нормальное уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между плоскостями.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №12. Задачи на построение различных видов плоскостей. Угол между плоскостями.	2	
Лекция. Лекция №8. Нормальное уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между плоскостями. Прямая линия в пространстве. Параметрические, канонические и общие уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Прямая и плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 13. Задачи по теме плоскость в пространстве.	2	
Лекция. Лекция №9. Прямая линия в пространстве. Параметрические, канонические и общие уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Прямая и плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 14. Задачи по теме прямая в пространстве.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 15. КР	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	16	УК-1
Введение в математический анализ	30	
Лекция. Лекция №10. Множество вещественных чисел. Функция одной переменной. Способы задания. Элементарные функции.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 16. Функция действительного переменного. Предел функции.	2	
Лекция. Лекция №11. Определение предела функции. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций.	2	
Лекция. Лекция №12. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 17. Замечательные пределы.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 18. Точки разрыва функции и их классификация.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 19. КР	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	16	УК-1
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	40	
Лекция. Лекция №13. Производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная логарифмической и тригонометрической функций. Производная обратной функции. Дифференцирование неявных функций и функций, заданных параметрически. Производные высших порядков.	2	
Лекция. Лекция №14. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала Приближенные вычисления с помощью дифференциала.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 20. Техника дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование сложных функций.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 21. Дифференцирование неявных функций и функций, заданных параметрически. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Применение его к приближенным вычислениям	2	
Лекция. Лекция №15. Теоремы Ролля, Лагранжа. Коши. Правило Лопиталя.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 22. Техника дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование сложных функций.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 23. Правило Лопиталя.	2	
Лекция. Лекция №16. Формула Тейлора с остаточным членом в	2	

форме Лагранжа. Приложение формулы Тейлора.		
Практическое занятие. Практическое занятие № 24. Теоремы Ролля, Лагранжа. Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Приложение формулы Тейлора.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 25. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Полное исследование	2	
Лекция. Лекция № 17. Признаки монотонности функции. Точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Отыскание наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика: точки перегиба, выпуклости функции. Асимптоты плоских кривых.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 26. КР	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	16	
Комплексные числа	14	УК-1
Лекция. Лекция №18. Понятие о комплексном числе. Действия с комплексными числами.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 27. Комплексные числа и действия с ними.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	10	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Неопределенный интеграл	18	УК-1
Лекция. Лекция №19. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 28, 29. Замена переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших дробей.	2	
Лекция. Лекция №20. Разложение рациональных дробей на простейшие и их интегрирование.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 30. Разложение рациональных дробей на простейшие и их интегрирование. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические и иррациональные функции. Практическое занятие № 31. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Лекция. Лекция №21. Интегрирование иррациональных и	2	

тригонометрических функций.		
Практическое занятие. Практическое занятие № 32. Интегрирование иррациональных функций. Практическое занятие № 33. КР	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	6	
Определенный интеграл	16	УК-1
Лекция. Лекция №22. Определенный интеграл, его свойства. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 34. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям.	2	
Лекция. Лекция №23. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №35. Вычисление площадей плоских фигур. Несобственные интегралы. Вычисление объемов. Практическое занятие № 36. КР	2	
Лекция. Лекция №24. Вычисление объема тела по площади поперечного сечения. Объем тела вращения.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	6	
Функции нескольких переменных	12	УК-1
Лекция. Лекция №25. Функции нескольких переменных. Область определения. Линии и поверхности уровня. Частные производные. Производная сложной функции. Полная производная. Производные высших порядков. Градиент функции.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №37. Функции нескольких переменных. Область определения, частные производные. Производная неявной и сложной функции. Градиент функции. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Практическое занятие №38. КР	2	
Лекция. Лекция №26. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие. Формула Тейлора.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	6	
Обыкновенные дифференциальные уравнения	24	УК-1
Лекция. Лекция №27. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и	2	

единственности решения задачи Коши. Типы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах.		
Практическое занятие. Практическое занятие №39. Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	
Лекция. Лекция №28. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, однородные и неоднородные. Структура общего решения неоднородного уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №40. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №41. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.	2	
Лекция. Лекция №29. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №42. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения.	2	
Лекция. Лекция №30. Системы дифференциальных уравнений. Решение системы дифференциальных уравнений методом исключения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №43. Системы дифференциальных уравнений. Решение системы дифференциальных уравнений методом исключения. Практическое занятие №44. КР.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	6	
Числовые и функциональные ряды	24	УК-1
Лекция. Лекция №31. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 45. Числовые ряды. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.	2	
Лекция. Лекция №32. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №46.	2	

Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.		
Лекция. Лекция №33. Функциональные ряды. Область сходимости степенного ряда.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №47. Функциональные ряды. Область сходимости степенного ряда.	2	
Практическое занятие №48. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.		
Лекция. Лекция №34. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Ряды Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №49. Ряды	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №50. Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций.	2	
Практическое занятие №51. КР		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	6	
Двойные интегралы	14	УК-1
Лекция. Лекция №35. Двойные интегралы и методы их вычисления.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №52. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах	2	
Лекция. Лекция №36. Геометрические приложения двойного интеграла	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №53. Геометрические приложения двойного интеграла.	2	
Практическое занятие №54. КР		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	6	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Случайные события	48	УК-1
Лекция. Лекция №37. Случайные события и их вероятности. Достоверное, невозможное и случайное события. Пространство элементарных событий. События. Операции над событиями. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вероятностная модель эксперимента с конечным числом исходов. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Статистическая вероятность.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №55. Элементы комбинаторики. События. Операции над событиями.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №56. Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.	2	
Лекция. Лекция №38. Теорема сложения и умножения	4	

вероятностей. Теорема сложения вероятностей произвольных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Вероятность наступления по крайней мере одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		
Практическое занятие. Практическое занятие №57. Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность наступления по крайней мере одного события.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №58. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
Лекция. Лекция № 39. Повторные независимые испытания. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Предельная теорема Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №59. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Предельная теорема Пуассона.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №60. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, решение домашнего задания.	24	
Случайные величины	48	УК-1
Лекция. Лекция № 40. Дискретные случайные величины. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Начальные и центральные теоретические моменты.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №61. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Теоретические моменты.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №62. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Теоретические моменты.	2	
Лекция. Лекция № 41. Непрерывные случайные величины. Определение непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение.	4	

Нормальное распределение. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.		
Практическое занятие. Практическое занятие №63. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №64. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №65. Функции одного случайного аргумента.	2	
Лекция. Лекция № 42. Система двух случайных величин. Двумерная случайная величина. Закон распределения вероятностей двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Коэффициент корреляции. Регрессия.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №66. Закон распределения вероятностей двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины. Условные законы распределения. Условное математическое ожидание. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, решение домашнего задания.	24	
Математическая статистика	48	УК-1
Лекция. Лекция № 43. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистический закон распределения случайной величины. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Свойства. Точечные оценки параметров распределения. Свойства оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Оценки математического ожидания и дисперсии по выборке.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №67. Выборочный метод. Статистический закон распределения случайной величины.	2	

Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.		
Практическое занятие. Практическое занятие №68. Статистические оценки	2	
Лекция. Лекция №44. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Статистическая проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критерий проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №69. Интервальные оценки параметров распределения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №70. Статистическая проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона. Выдача расчетно-графической работы по математической статистике.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №71. Защита и прием расчетно-графической работы по математической статистике.	2	
Лекция. Лекция №45. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов. Определение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по выборке.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №72. КР	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала, выполнение заданий к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю, выполнение расчетно-графической работы по математической статистике, работа с рекомендованной литературой.	24	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **Математика** рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине **Математика**, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины **Математика**.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины **Математика**, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины **Математика**, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины **Математика** включает в себя выполнение контрольных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины **Математика**. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **Математика** является экзамен в 1 и 3 семестрах, дифференцированный зачет БРК во 2 семестре.

Технологическая карта 1 семестр

Материал дисциплины разбивается на модули, проверка освоения которых осуществляется согласно таблице:

№
Название модуля
Обязательные виды работ
Виды работы
Баллы мин
Баллы макс
1
Линейная алгебра
КР
8
12
2
Векторная алгебра
КР
8
12

3.

Аналитическая геометрия

КР

8

12

4.

Введение в анализ

КР

8

12

5.

Дифференцирование ФОП

КР

8

12

Итого

40

60

Технологическая карта 2 семестр

Материал дисциплины разбивается на модули, проверка освоения которых осуществляется согласно таблице:

№	
Название модуля	
Обязательные виды работ	
Виды работы	
Баллы мин	
Баллы макс	
Комплексные числа	1
	КР
	3
	5
	2
	Неопределенный интеграл.
	КР
	8
	12
	3.
	Определенный интеграл.
	КР
	8
	12
	4.
Функции нескольких переменных	
	КР

5

7

5.

Обыкновенные дифференциальные уравнения.

КР

8

12

6.

Числовые и функциональные ряды.

КР

8

12

Итого

40

60

Все расчеты по формулам проводятся по нормированным баллам: минимум – 40, максимум – 60.

На последней учебной неделе семестра обучающийся, полностью выполнивший программу, т.е. набравший не менее 40 баллов, допускается к итоговому контрольному испытанию (опрос). Итоговое контрольное задание максимально оценивается в 20 баллов.

Обучающиеся, набравшие 14 и более баллов по итогам контрольного испытания, освобождаются от экзамена. Суммарный балл, на основании которого выставляется экзаменационная оценка по четырехбалльной шкале, определяется по формуле

$$N^C = N_{\text{обяз}} + N_{\text{доп}} + N_{\text{ск}}$$

где $N_{\text{обяз}}$ – баллы за обязательные виды работ, $N_{\text{доп}}$ – баллы за дополнительные работы, $N_{\text{ск}}$ – количество баллов по итогам семестрового контроля, N^C – суммарный балл.

Дополнительные баллы начисляются: за подготовку мини-доклада – 10 баллов.

Любой обучающийся, участвующий в системе РИТМ, имеет право освобождения от экзамена при условии, что он выдержал итоговый семестровый контроль.

Обучающиеся, освобожденные от экзамена, могут сдавать экзамен с целью повышения суммарного балла. В этом случае им гарантируется оценка, полученная по итогам работы в семестре.

Обучающиеся, набравшие на контрольном испытании менее 14 баллов, остаются участниками системы РИТМ и сдают экзамен.

Балл N_{Σ} за экзамен определяется в интервале от 20 до 40 баллов с учетом качества ответа.

Для всех обучающихся, сдающих экзамен, итоговый балл, при положительной оценке на экзамене, определяется по формуле

$$N^C = (N_{\text{обяз}} + N_{\text{доп}}) + N_{\text{экз.}}$$

Накопленные баллы (расчетные единицы) переводятся в четырехбалльную шкалу:

«отлично»	- 90 и более
«хорошо»	-от 75 – до 89
«удовлетворительно»	- от 50 – до 74
«неудовлетворительно»	- менее 50.

Обучающиеся, не набравшие за текущую работу в семестре 40 баллов, считаются выбывшими из РИТМа и обязаны сдавать экзамен после того, как выполнят всю запланированную работу.

Обучающийся, который погашает свои задолженности после окончания сессии, получает минимальный балл за оценку, выставленную на экзамене за вычетом 7 баллов:

«отлично»	- 83
«хорошо»	- 68
«удовлетворительно»	- 43

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Бугров, Я.С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии [Текст] : Учебник для студ.инж.-техн.спец.вузов / Бугров Я.С., Никольский С.М.	21

	3-е изд., испр. и доп. М.: Наука, 1988. - 222 с. ISBN 5-02-013738-3. Экземпляры: всего 21.	
2.	Бугров, Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление [Текст] : Учебник для студ. инж.-техн. спец. вузов / Бугров Я.С., Никольский С.М. 3-е изд., испр. М.: Наука, 1988. - 431 с. ISBN 5-02-013737-5. Экземпляры: всего 38.	38
3.	Сборник задач по математике для вузов [Текст] : в 4 частях : [учебное пособие] / [В. А. Болгов и др.] ; под общ. ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. Ч. 2 : Специальные разделы математического анализа, 2011. - 364, [1] с. ISBN 978-5-903034-90-1. Экземпляры: всего 30	30
4.	Сборник задач по математике для вузов [Текст] : в 4 частях : [учебное пособие] / В. А. Болгов [и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. Ч. 1 : Линейная алгебра и основы математического анализа, 2010. - 478, [1] с. ISBN 978-5-903034-89-5. Экземпляры: всего 38.	38
5.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов] / В. Е. Гмурман. 11-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2011. - 403, [1] с. ISBN 978-5-9916-1266-1/978-5-9692-1180-3. Экземпляры: всего 92.	92
6.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч. : [учебное пособие для вузов] / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 1, 2015. - 368 с. ISBN 978-5-94666-566-7. Экземпляры: всего 24.	24
7.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч. : [учебное пособие для вузов] / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 2, 2015. - 448 с. ISBN 978-5-94666-567-4. Экземпляры: всего 28.	28
8.	Бакланова, Ирина Ивановна. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. И. Бакланова, Е. В. Матвеева; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013 ISBN 978-5-8158-1231-4.	https://portal.volgatech.net/books/baklanova-matveeva-integralis.pdf
9.	Дифференциальные уравнения [Текст] : метод. указания к выполнению расчетно-граф. работы для студентов гуманитар. специальностей / М-во образования и науки РФ, ГОУВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: И. И. Бакланова, Е. В. Матвеева]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 59 с. Экземпляры: всего 83.	83 / https://portal.volgatech.net/books/ric_diferenc.pdf
10.	Ряды [Текст] : метод. указания к выполнению расчетно-граф. работы для студентов гуманитар. специальностей / М-во образования и науки РФ, ГОУВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: И. И. Бакланова, Е. В. Матвеев]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 60 с. Экземпляры: всего 82.	82 / https://portal.volgatech.net/books/rjady_ric.pdf
11.	Математика [Текст] : итоговый контроль знаний студентов технических специальностей : учебное пособие : [для студентов направлений подготовки бакалавров] / [В. Г. Наводнов и др.]. Ч. 2, 2014. - 239 с. ISBN 978-5-8158-1152-	102 / https://portal.volgatech.net/books/Navodnov_matematika_2_2014.pdf

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	323 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	326 (III)	Шкаф для документов 2-х ств (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	331 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	421 (III)	Доска маркерная 120x240 см 421 ауд. (1), Крепление для м/м проектора универсальное штанга 850-1100 мм (1), Микрофон INVOTONE GM 200 настольный с выключат (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (1), Проектор мультимедийный ViewSonic PJ1173 (1), Пульт микшерный Behringer XENYX 1204 FX компактный маломощный (1), Разветвитель VGA TRENDNet TK-V 400S видеосплиттер (1), Экран настенный с электроприводом 400x300 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
5.	439 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Пример экзаменационного билета
Поволжский государственный технологический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7
по дисциплине «Математика»

1. Теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши). Правило Лопиталя.
2. Понятие функции нескольких переменных. Способы их задания.
3. Найдите предел: $\lim((x^5-1)/(x^6-1))$ если x стремится к бесконечности.
4. Найдите производную функции y'_x : $y = \cos \sqrt{x}$.

Заведующий кафедрой _____ (В.Г.Наводнов)
«__» _____ 20__ Критерии оценивания

Пороговый уровень – решено 40-60 % заданий

Продвинутый уровень – решено 60-80 % заданий

Высокий уровень – решено 80-100 % заданий

Нулевые варианты контрольных работ по дисциплине математика, 1 семестр

Линейная алгебра

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 3 & 0 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} -7 & 1 & 5 & 6 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & -9 & 7 \end{vmatrix}$$

Пороговый уровень – зачтено (10-11 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (12-13 баллов).

Высокий уровень - зачтено (14-16 баллов)

Векторная алгебра. Аналитическая геометрия

5. Найти: 1) уравнение прямой $A1 A2$; 2) уравнение плоскости $A1 A2 A3$, 3) уравнение прямой $A3 N$, параллельной прямой $A1 A2$, 4) косинус угла между координатной плоскостью Oxy и плоскостью $A1 A2 A3$.

Пороговый уровень – зачтено (16-17 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (18-23 баллов).

Высокий уровень - зачтено (24-26 баллов)

Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной

переменной

4. Провести полное исследование функции $y=1-4/(x+2)$
5. Разложить по формуле Тейлора функцию $y=1/(x+2)$ в точке x_0 .

Пороговый уровень – зачтено (14 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (15-16 баллов).

Высокий уровень - зачтено (17-18 баллов)

Нулевые варианты контрольных работ по дисциплине математика, 2 семестр

Неопределенный интеграл

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=3x, y=5x, x=1, x=3.$$

Пороговый уровень – зачтено (14 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (15-17 баллов).

Высокий уровень - зачтено (18-21 баллов)

Дифференциальные уравнения и системы

1. $xydy + (x^2 + 5y^2)dx = 0$

Пороговый уровень – зачтено (14 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (15-17 баллов).

Высокий уровень - зачтено (18-21 баллов)

Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

1. Найти производные.

$$(z^2 + y^2) - 4(x^2 - z^2) = z, \quad dz/dx=?, \quad dz/dy=?$$

3. Найти экстремум функции.

$$z = x^2 - 2xy + 2y^2 + 2x$$

Пороговый уровень – зачтено (10 - 11 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (12-14 баллов).

Высокий уровень - зачтено (15-16 баллов)

Кратные, криволинейные интегралы

2. Найти площадь плоской фигуры D , ограниченной линиями $x^2+y^2=2x$, $y \geq 0$, используя замену переменных в двойном интеграле.

3. Найти объем области V , ограниченной поверхностями $-x+2y+3z=6$; $x=0$; $y=0$; $z=0$.

Пороговый уровень – зачтено (20 - 22 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (23-25баллов).

Высокий уровень - зачтено (26-28 баллов).

Нулевые варианты контрольных работ по дисциплине математика, 4семестр

Контрольная работа «Случайные события. Случайные величины»

1. В партии из 50 изделий 4 – нестандартных. Определить вероятность того, что среди выбранных наугад 10 изделий есть хотя бы одно нестандартное.
2. Семена арахиса для нового посева находятся в двух бункерах. Вероятность того, что семена прошли химическую обработку, для 1-го бункера равна 0,7; для 2-го – 0,8. Найти вероятность того, что семена протравлены только в одном (безразлично в каком) бункере.
3. В хозяйство пришли две колонны одинаковых уборочных машин, в 1-й 12 и во 2-й 10 штук. В каждой колонне есть одна бракованная машина. Руководитель хозяйства подходит наугад к одной из колонн и выбирает в ней наугад одну машину, которая оказалась небракованной. Какова вероятность, что эта машина из 1-й колонны?
4. Пусть вероятность того, что наудачу взятая деталь нестандартная, равна 0,1. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу 5 деталей не более одной нестандартной.
1. Задан закон распределения дискретной случайной величины

X	1	3	5	8
P	0,2	0,1	0,3	0,4

Найти $F(X)$, $M(X)$, $D(X)$, $P(-0.5 \leq X \leq 1.5)$.

Пороговый уровень – зачтено (15 – 16 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (17-18 баллов).

Высокий уровень - зачтено (19-20 баллов).

РГР «Математическая статистика»

По выборке А вычислить числовые характеристики вариационного ряда:

1. Среднее арифметическое
2. Дисперсию
3. Стандартное отклонение
4. Доверительный интервал для математического ожидания

$N = 69$ Начало первого интервала: 0 Длина интервала 1

0 4 2 0 5 1 1 3 0 2 2 4 3 2 3 3 0 4 5 1 3 1 5 2 0 2 2 3 2 2 2 6 2 1 3 1 3 1 5 4
5 5 3 2 2 0 2 1 1 3 2 3 5 3 5 2 5 2 1 1 2 3 4 3 2 3 2 4 2

Пороговый уровень – зачтено (7 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (8 - 9 баллов).

Высокий уровень - зачтено (10 баллов)

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для экзамена 1 семестр:

Определители и их свойства. Разложение определителя по элементам столбца (строки).

Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица.

Матрицы. Ранг матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения СЛАУ. Метод Крамера.

Системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения СЛАУ. Метод Гаусса.

Векторы. Арифметические операции над векторами. Проекция вектора на ось.

Проекция вектора на ось. Декартовы координаты вектора в пространстве. Операции над векторами, заданными в координатной форме.

Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, заданных в координатной форме.

Тройки векторов. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Векторное произведение векторов, заданных в координатной форме (вывод).

Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл. Смешанное произведение векторов, заданных в координатной форме (вывод).

Поверхность и линии в пространстве. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей.

Прямая в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

Задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Уравнение прямой на плоскости.

Кривые второго порядка. Эллипс.

Кривые второго порядка. Гипербола.

Кривые второго порядка. Парабола.

Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Цилиндрические поверхности. Частный случай: круговой цилиндр.

Поверхности 2-го порядка. Метод сечений для исследования поверхности 2-го порядка.

Эллипсоид.

Эллиптический параболоид. Параболоид вращения.

Однополостный и двуполостные гиперboloиды.

Конус.

Параболический гиперboloид.

Числовые функции. Способы задания функции. Основные элементарные функции.

Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства.

Теоремы о пределах. Теорема о промежуточной функции.

Первый замечательный предел.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Второй замечательный предел.

Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства функции, непрерывной в точке (на промежутке).

Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной.

Понятие производной. Схема вычисления производной. Ее геометрический и механический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.

Основные правила дифференцирования.

Дифференциал функции. Свойства. Геометрический и физический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Теорема Лагранжа о конечных приращениях функции. Следствия.

Теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши). Правило Лопиталя.

Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условия.

Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия.

Выпуклость и вогнутость графиков функции. Необходимое и достаточное условия.

Асимптоты графика функции.

Понятие о комплексном числе. Действия с комплексными числами.

Вопросы для БРК 2 семестр:

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенных интегралов

Основные методы интегрирования.

Интегрирование рациональных дробей. Рациональная дробь с квадратичным знаменателем.

Метод неопределенных коэффициентов интегрирования рациональных дробей.

Метод Остроградского.

Интегрирование тригонометрических выражений.

Интегрирование некоторых видов иррациональностей (иррациональность в числителе).

Интегрирование некоторых видов иррациональностей (иррациональность в знаменателе).

Интегрирование некоторых видов иррациональностей. Интегрирование дифференциального бинома.

Линейная иррациональная подстановка.

Задача о площади криволинейной трапеции.

Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.

Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

Несобственные интегралы I и II рода.

Площадь криволинейной трапеции в декартовых и полярных координатах.

Вычисление длины дуги в декартовых и полярных координатах.

Вычисление объема тела по известным поперечным сечениям. Объем тела вращения.

Понятие функции нескольких переменных. Способы их задания.

Областью определения функции двух переменных и ее геометрическое изображение?

Понятие предела функции двух переменных в точке. Свойства пределов функции двух переменных.

Дайте определение дифференциала функции двух переменных. Геометрический смысл дифференциала?

Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.

Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных. Абсолютный экстремум, его нахождение.

Сформулируйте правило отыскания экстремума функции двух переменных.

Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.

Скалярное поле. Производная по направлению.

Градиент. Связь между производной по направлению и градиентом.

Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Общие и частные решения.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

Типы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах.

Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, однородные и неоднородные.

Структура общего решения неоднородного уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.

Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися (с разделенными) переменными.

Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной

постоянной.

Уравнения Бернулли.

Решение уравнений вида $y'' = f(x)$.

Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

Системы дифференциальных уравнений. Решение системы дифференциальных уравнений методом исключения.

Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Сумма ряда. Ряд геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов.

Необходимый признак сходимости ряда.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда.

Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды.

Конструкция области сходимости степенного ряда. Радиус сходимости.

Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Ряды Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций.

Основные понятия, связанные с двойным интегралом. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.

Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

Вопросы для экзамена 3 семестр:

Случайные события и их вероятности. Классическое определение вероятности.

Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.

Достоверное, невозможное и случайное события.

Пространство элементарных событий.

Операции над событиями. Алгебра событий.

Аксиоматическое определение вероятности.

Свойства вероятности. Вероятностная модель эксперимента с конечным числом исходов.

Теорема сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей произвольных событий.

Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.

Вероятность наступления по крайней мере одного события.

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Повторные независимые испытания. Независимые испытания. Формула Бернулли.

Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.

Предельная теорема Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Дискретные случайные величины. Определение дискретной случайной величины.

Закон распределения дискретной случайной величины.

Функция распределения и ее свойства.

Математическое ожидание и его свойства.

Дисперсия и ее свойства.

Среднее квадратическое отклонение.

Биномиальное распределение.

Распределение Пуассона.

Геометрическое распределение.

Начальные и центральные теоретические моменты.

Непрерывные случайные величины. Определение непрерывной случайной величины.

Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

Функции одного случайного аргумента.

Система двух случайных величин.

Двумерная случайная величина. Закон распределения вероятностей двумерной дискретной случайной величины.

Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.

Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства.

Зависимые и независимые случайные величины.

Условные законы распределения. Условное математическое ожидание.

Числовые характеристики двумерной случайной величины.

Коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин. Регрессия.

Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.

Проверка статистических гипотез. Предмет и задачи математической статистики.

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.

Статистический закон распределения случайной величины. Полигон и гистограмма.

Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки параметров распределения.

Свойства оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.

Оценки математического ожидания и дисперсии по выборке.

Интервальные оценки параметров распределения.

Доверительная вероятность. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении.

Статистическая проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы.

Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы.

Критерий проверки нулевой гипотезы.

Критерий согласия Пирсона.

Элементы теории корреляции.

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.

Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов.

Определение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по выборке.