

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

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

03.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.12 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Автомобильные дороги

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	396 / 11	часов/зачетных единиц
Лекции	12	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	24	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	288	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2, 4	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

заведующая кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ПМиИТ	СОГЛАСОВАНО	И.В. Журавлева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

31.01.2025	протокол №	1
(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	Е.В. Веюков
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Черкасов Юрий Викторович, начальник отдела безопасности дорожного  
движения ГКУ "Марийскавтодор

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 04.03.2025 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	<b>знания:</b> Знать: Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований <b>умения:</b> Уметь: Применять методы анализа научно- технической информации; <b>навыки:</b> Владеть: Деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач;
2. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	<b>знания:</b> Знать: основы векторной алгебры; операции с векторными величинами и линейными объектами на плоскости и в трехмерном пространстве; основы аналитической геометрии. <b>умения:</b> Уметь: решать основные задачи векторной алгебры; оперировать векторными величинами; оперировать линейными объектами на плоскости и в трехмерном пространстве; решать задачи аналитической геометрии. <b>навыки:</b> Владеть: навыками/опытом решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии.

наук, а также математическое аппарата	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<p><b>знания:</b> Знать: основные пути решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.</p> <p><b>умения:</b> Уметь: Решать уравнения, описывающих основные физические процессы, 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;</p> <p><b>навыки:</b> Владеть: навыками/опытом решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.</p>
	ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<p><b>знания:</b> Знать: основы обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами; 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> <p><b>умения:</b> Уметь: вычислять вероятности событий; строить простейшие модели по результатам наблюдений; анализировать простейшие дискретные структуры; применять вероятностно-статистическими методы при решении задач обработки расчетных и экспериментальных данных.</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.</p>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Физика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Физика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных

компетенций в следующих дисциплинах: Физика (УК-1), Физика (ОПК-1), Теоретическая механика. Основы технической механики (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

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

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

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Линейная и векторная алгебра</b>	<b>70</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция №1. Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Определители матриц. Основные свойства определителей. Определители матриц второго и третьего порядков. Определители матриц $n$ -ого порядка. Основные понятия теории систем линейных уравнений. Система линейных уравнений с неизвестными. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Система линейных уравнений с неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Методы вычисления. Ранг матрицы. Обратная матрица. Линейное (векторное) пространство. Трёхмерное 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	
Практическое занятие. Практическое занятие №1. Определители II и III порядков. Свойства, вычисление. Определители высших порядков. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Матричный способ решения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 2. Векторы, линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	64	
<b>Введение в математический анализ</b>	<b>38</b>	ОПК-1, УК-1

Лекция. Лекция №2. Множество вещественных чисел. Функция одной переменной. Способы задания. Элементарные функции. Определение предела функции. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 3. Функция действительного переменного. Предел функции. Замечательные пределы. Точки разрыва функции и их	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	34	
Иная контактная работа:	0	

## 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>26</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция №3. 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. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Теоремы Ролля, Лагранжа. Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Приложение формулы Тейлора. 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	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 4. Техника дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявных функций и функций, заданных параметрически. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Применение его к приближенным вычислениям	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	22	
<b>Неопределенный и определенный интеграл</b>	<b>46</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция №4. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Определенный интеграл, его свойства. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в	2	

определенном интеграле. Формула интегрирования по частям.		
Практическое занятие. Практическое занятие № 5. Замена переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших дробей.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 6. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	40	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Функции нескольких переменных</b>	<b>36</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция №5. 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 № 7. Функции нескольких переменных. Область определения, частные производные. Производная неявной и сложной функции. Градиент функции. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	32	
<b>Числовые и функциональные ряды</b>	<b>36</b>	ОПК-1, УК-1
Практическое занятие. Практическое занятие № 8. Числовые ряды. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 9. Функциональные ряды. Область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Ряды Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	32	
Иная контактная работа: зачет	0	

### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция №6. Дифференциальные уравнения первого	2	

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.		
Практическое занятие. Практическое занятие № 10. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 11. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 11. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю.	64	
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 выполнение расчетно-графической работы.



### Требования к расчетно-графической работе:

Выполнение расчетно-графической работы строится на самостоятельном изучении специальной литературы, соответствующих информационных справочных материалов. Расчетно-графическая работа состоит из двух частей – теоретической и практической ? и носит научно-исследовательский характер. Основные положения и выводы по теоретическим вопросам должны быть обоснованы и подкреплены соответствующим теоретическим и фактическим материалом. Тема и оформление расчетно-графической работы согласовывается с преподавателем.

**Примерные темы** расчетно-графических работ: методы вычисления определителей матриц  $n$ -ого порядка; множества, действия над множествами; линейные операции над векторами; вычисление пределов функции; исследование функций при помощи производных; действия с комплексными числами; геометрические и физические приложения определенного интеграла; линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений; ряды Фурье; ряды в комплексной плоскости (числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора; приближенное решение уравнений. интерполирование; вероятностная модель эксперимента с конечным числом исходов; вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

При выполнении расчетно-графической работы применяются, как правило, современные расчетно-графические и математические методы; методы анализа; оценки; сравнения и т.д.

Расчетно-графическая работа должна иметь, примерно, следующую структуру:

Титульный лист

Содержание

Теоретический вопрос

Практические задания

Список использованных источников

Приложения (при необходимости).

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **Математика** является зачёт в 3 семестре и экзамен во 2 и 4 семестрах.

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		

1.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : ряды и интегралы, векторный и комплексный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, операционное исчисление. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. 7-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 589, [1] с. ISBN 978-5-8112-4074-6. Экземпляры: всего 143.	143
2.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами [Текст] : пособие / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. Ч. 1. 14-е изд, 2022. - 574, [1] с. ISBN 978-5-8112-6174-1. Экземпляры: всего 20.	20
3.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. 15-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2018. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-6472-8. Экземпляры: всего 9.	9
4.	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 23.	23
5.	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 27.	27
6.	Киселева, Валентина Петровна. Интегральное исчисление функции одной переменной [Текст] : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / В. П. Киселева, К. Н. Киселева, Т. В. Шишкина; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 99 с. ISBN 978-5-8158-1145-4. Экземпляры: всего 103	103
7.	Векторная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : сб. контрольных работ для студентов специальностей 291400, 550100, 291500, 290300 / [сост. Н. К. Томилова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 34 с. Экземпляры: всего 5.	5
8.	Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] / Н. В. Копченова, И. А. Марон. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 368 с. ISBN 978-5-8114-8114-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/171859">https://e.lanbook.com/book/171859</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>

## 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.	302 (III)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-X301 (1), Экран настенный	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

		200*200см Braun Roll Vision (1), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	323 (III)	Комплект учебной мебели (1)	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. 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.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

по дисциплине «Математика»

1. Линейные операции над матрицами.
2. Первый замечательный предел.
3. Найдите  $\lim(\sin(x)/x)$ , при  $x \rightarrow 0$ .
4. Найдите производную  $y'_x$ :  $y = \sqrt[3]{x}$ .

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

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & -2 & 1 \\ -7 & 1 & 5 & 6 \\ 0 & 1 & -9 & 7 \end{vmatrix}$$

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  $A_1 A_2$ ; 2) уравнение плоскости  $A_1 A_2 A_3$ , 3) уравнение прямой  $A_3 N$ , параллельной прямой  $A_1 A_2$ , 4) косинус угла между координатной плоскостью  $Oxy$  и плоскостью  $A_1 A_2 A_3$ .

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)

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

**Вопросы для экзамена 2 семестра:**

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.

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.

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 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.

### **Вопросы для зачета 3 семестра:**

### **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.

### **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.

### **Вопросы для экзамена 4 семестра:**

#### **Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Общее и частное 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.