

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.08.2023 17:12:17 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88 **САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Математический анализ

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 2

зачеты 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	17 2/6		16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	32	32	48	48
Практические	32	32	32	32	64	64
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	48	48	64	64	112	112
Контактная работа	48,65	48,65	66,75	66,75	115,4	115,4
Сам. работа	86,6	86,6	88,6	88,6	175,2	175,2
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

*к.ф.м.н., доцент, Евдокимова Н.Н.*

Рабочая программа дисциплины

**Математический анализ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана: 09.03.01-23-2-ИВТб.plm.plx

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Высшая математика**

Зав. кафедрой Кузнецов В.П. \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью изучения дисциплины «Математика» является подготовка студентов по математике - базы для освоения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессиональной направленности, способствующих готовности выпускника к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности, и формирование математической культуры будущего специалиста.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.10
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1 Применяет методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия и методы математического анализа.
3.1.2	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,
3.2.2	применять математические методы для решения практических задач.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами математического анализа.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в математический анализ.</b>			
1.1	Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. /Лек/	1	2	
1.2	Вычисление пределов функций Первый и второй замечательные пределы и их следствия. /Пр/	1	2	
1.3	Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. /Лек/	1	2	
1.4	Сравнение бесконечно малых функций /Пр/	1	2	
1.5	Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. /Лек/	1	2	
1.6	Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. /Пр/	1	2	
	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).</b>			
2.1	Определение производной, основные правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Дифференциал. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. /Лек/	1	2	
2.2	Вычисление производных и дифференциалов ФОП. /Пр/	1	2	
2.3	Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков /Пр/	1	2	
2.4	Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья для вычисления пределов. Формула Тейлора. /Лек/	1	2	
2.5	Нахождение пределов с использованием правила Лопиталья. /Пр/	1	2	

2.6	Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. /Лек/	1	2	
2.7	Исследование функций с помощью производных. Нахождение точек экстремума и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке /Пр/	1	4	
	<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП).</b>			
3.1	Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности /Лек/	1	2	
3.2	Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. /Пр/	1	6	
3.3	Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. /Лек/	1	2	
3.4	Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции. /Пр/	1	2	
3.5	Частные производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/	1	2	
3.6	Формула Тейлора. Приближенные вычисления. /Пр/	1	2	
3.7	Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. /Пр/	1	4	
	<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>			
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	1	8	
4.2	Подготовка практическим занятиям /Ср/	1	32	
4.3	Приближенные методы решения нелинейных алгебраических уравнений /Ср/	1	29,25	
4.4	Контрольная работа по теме : "Дифференциальное исчисление" /Ср/	1	8,6	
4.5	Подготовка к зачету /Ср/	1	8,75	
	<b>Раздел 5. Контактные часы на аттестацию</b>			
5.1	Контрольная работа /КА/	1	0,4	
5.2	зачет /КЭ/	1	0,25	
	<b>Раздел 6. Интегральное исчисление ФОП.</b>			
6.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям. /Лек/	2	2	
6.2	Непосредственное интегрирование. Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям. /Пр/	2	2	
6.3	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. /Лек/	2	2	
6.4	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. /Пр/	2	2	
6.5	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. /Лек/	2	2	
6.6	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. /Пр/	2	2	

6.7	Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	2	
6.8	Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых и площадей поверхности тел вращения. Некоторые физические приложения определенного интеграла /Пр/	2	2	
6.9	Несобственные интегралы. /Лек/	2	2	
6.10	Вычисление несобственных интегралов. /Пр/	2	2	
	<b>Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ).</b>			
7.1	Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли /Лек/	2	2	
7.2	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. /Пр/	2	2	
7.3	Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка. /Лек/	2	2	
7.4	Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. /Пр/	2	2	
7.5	Однородные линейные уравнения n-го порядка. Структура общего решения. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. /Лек/	2	2	
7.6	Однородные и неоднородные линейные уравнения. /Пр/	2	2	
7.7	Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Лек/	2	2	
7.8	Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Пр/	2	2	
	<b>Раздел 8. Числовые и функциональные ряды.</b>			
8.1	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. /Лек/	2	2	
8.2	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. /Пр/	2	2	
8.3	Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. /Лек/	2	2	
8.4	Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. /Пр/	2	2	
8.5	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Лек/	2	2	
8.6	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций. /Пр/	2	2	
8.7	Применение рядов Тейлора и Маклорена в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Лек/	2	2	

8.8	Применение рядов Тейлора и Маклорена. в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Пр/	2	2	
8.9	Ряды Фурье. /Лек/	2	6	
8.10	Ряды Фурье. /Пр/	2	6	
<b>Раздел 9. Самостоятельная работа</b>				
9.1	Приближенные методы решения дифференциальных уравнений /Ср/	2	32	
9.2	Подготовка к лекциям /Ср/	2	16	
9.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	32	
9.4	Выполнение контрольной работы по теме "Интегральное исчисление, Дифференциальные уравнения и ряды" /Ср/	2	8,6	
<b>Раздел 10. Контактные часы на аттестацию</b>				
10.1	Контрольная работа /КА/	2	0,4	
10.2	Экзамен /КЭ/	2	2,35	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Карасева Р. Б.	Высшая математика: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск : СИБАДИ, 2019	<a href="http://e.lanbook.com/book/14">http://e.lanbook.com/book/14</a>
Л1.2	Карасева Р. Б.	Высшая математика: дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск : СИБАДИ, 2020	<a href="http://e.lanbook.com/book/14">http://e.lanbook.com/book/14</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Архангельский А. И., Бажанов В. И.	Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений. Часть 1	Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="http://e.lanbook.com/book/16">http://e.lanbook.com/book/16</a>

<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>	
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>	
6.2.1.1	Microsoft Office 2010 Professional
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.2.2.1	zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая
6.2.2.2	материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из
6.2.2.3	более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а
6.2.2.4	также машиностроению, физике, естественным наукам и др. - <a href="http://zbmath.org">zbmath.org</a>
6.2.2.5	Общероссийский математический портал (информационная система)
6.2.2.6	- <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
6.2.2.7	Mathcad- справочник по высшей математике
6.2.2.8	- <a href="http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp">http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp</a>
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования