

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»

политехнический колледж  
предметная (цикловая) комиссия математики,  
информатики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор политехнического колледжа



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины ЕН.06 Математический анализ

Наименование специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника программист

Форма обучения очная

Рабочая программа составлена на основе ФГОС СПО и учебного плана МГТУ по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Составитель рабочей программы:

преподаватель

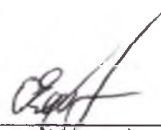
  
(подпись)

С. Е. Федотова  
И.О. Фамилия

Рабочая программа утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии математики, информатики и информационных технологий

Председатель предметной (цикловой) комиссии

«24» 05 2020 г.


  
(подпись)

О.Е. Иванова  
И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по учебно-методической работе

«24» 05 2020 г.

  
(подпись)

Ф.А. Топольян  
И.О. Фамилия

**СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	18
6. ЛИСТ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММУ	20

## 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.06 Математический анализ

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.06 Математический анализ (далее – программа) является составной вариативной частью образовательной программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина ЕН.06 Математический анализ входит в состав вариативной части общепрофессионального цикла.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**уметь:**

У1 - использовать методы математического анализа при решении типовых задач;

У2 - использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания дисциплины;

У3 - переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей;

У4 - приобретать новые математические знания, используя образовательные и информационные технологии;

**знать:**

З1 - основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений;

З2 - простейшие приложения математического анализа в профессиональных дисциплинах;

### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В ходе изучения дисциплины студент должен освоить общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

### 1.5. Количество часов на освоение программы:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 252 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 200 часов;

консультации – 16 часов;

промежуточная аттестация – 20 часов.

самостоятельной работы обучающегося – 16 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.06 Математический анализ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов (всего)	в 3 семестре	в 4 семестре
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b>	<b>200</b>	<b>62</b>	<b>138</b>
в том числе			
теоретические занятия (Л)	76	22	54
практические занятия (ПЗ)	124	40	84
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (индивидуальный проект)</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>Консультации</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Формой промежуточной аттестации является экзамен в 3 и 4 семестрах.	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>252</b>	<b>84</b>	<b>168</b>

## 2.2. Тематический план дисциплины ЕН.06 Математический анализ

№ п/п	Шифр и № занятия	Наименование тем	Макс. учебная нагрузка на студента, час.	Количество часов		
				Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа обучающихся
<b>3 курс 5 семестр</b>						
Раздел 1. Введение в математический анализ						
1.	Л1	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.	2	2	-	-
2.	Л2	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Комплексные числа. Функция. Способы задания функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.	2	2	-	-
3.	ПЗ1	Множества.	2	-	2	-
4.	ПЗ2	Операции над множествами функциями.	2	-	2	-
5.	ПЗ3	Основные свойства функций.	2	-	2	-
6.	ПЗ4	Основные элементарные функции.	2	-	2	-
7.	ПЗ5	Классификация функций.	2	-	2	-
Раздел 2. Предел и непрерывность функции действительной переменной						
8.	Л3	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.	2	2	-	-
9.	Л4	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции.	2	2	-	-
10.	Л5	Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.	4	2	-	2
11.	ПЗ6	Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные	2	-	2	-

		пределы.				
12.	ПЗ7	Бесконечно малые величины.	2	-	2	-
13.	ПЗ8	Бесконечно большие величины.	2	-	2	-
14.	ПЗ9	Замечательные пределы.	2	-	2	-
15.	ПЗ10	Непрерывность функций	2	-	2	-
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной						
16.	Л6	Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования.	2	2	-	-
17.	Л7	Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные функций, заданных неявно, параметрически. Понятие о производных высших порядков. Дифференциал, его свойства.	2	2	-	-
18.	Л8	Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталю. Исследование функций и построение их графиков.	2	2	-	-
19.	ПЗ11	Производная. Основные правила дифференцирования.	2	-	2	-
20.	ПЗ12	Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций.	2	-	2	-
21.	ПЗ13	Понятие о производных высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления.	2	-	2	-
22.	ПЗ14	Правило Лопиталю.	2	-	2	-
23.	ПЗ15	Исследование функций. Дифференциал функции.	2	-	2	-



Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных						
24.	Л9	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.	2	2	-	-
25.	Л10	Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент.	4	2	-	2
26.	Л11	Частные производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных.	2	2	-	-
27.	ПЗ16	Предел и непрерывность.	2	-	2	-
28.	ПЗ17	Частные производные.	2	-	2	-
29.	ПЗ18	Дифференциал функции.	2	-	2	-
30.	ПЗ19	Экстремум функции нескольких переменных.	2	-	2	-
31.	ПЗ20	Наибольшее и наименьшее значение функции.	2	-	2	-
3 курс 6 семестр						
Раздел 5. Неопределенный интеграл						
32.	Л12	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.	2	2	-	-
33.	Л13	Интегралы от основных элементарных функций.	4	2	-	2
34.	Л14	Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям	2	2	-	-
35.	Л15	Интегрирование рациональных функций.	2	2	-	-
36.	Л16	Интегрирование рациональных (дробных), тригонометрических и иррациональных выражений.	4	2	-	2
37.	Л17	О функциях, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции.	2	2	-	-
38.	ПЗ21	Неопределённый интеграл.	2	-	2	-
39.	ПЗ22	Неопределённый интеграл.	2	-	2	-

40.	П323	Интегралы от основных элементарных функций.	2	-	2	-
41.	П324	Интегралы от основных элементарных функций.	2	-	2	-
42.	П325	Метод замены переменных.	2	-	2	-
43.	П326	Метод интегрирования по частям	2	-	2	-
44.	П327	Интегрирование рациональных дробей.	2	-	2	-
45.	П328	Интегрирование некоторых видов иррациональностей.	2	-	2	-
46.	П329	Интегрирование тригонометрических функций	2	-	2	-
47.	П330	Интегрирование тригонометрических функций	2	-	2	-
Раздел 6. Определенный интеграл, несобственные интегралы						
48.	Л18	Определенный интеграл, его свойства.	2	2	-	-
49.	Л19	Формула Ньютона-Лейбница.	2	2	-	-
50.	Л20	Методы вычисления определенных интегралов.	2	2	-	-
51.	Л21	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	4	2	-	2
52.	Л22	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.	2	2	-	-
53.	П331	Формула Ньютона-Лейбница.	2	-	2	-
54.	П332	Замена переменной и формула интегрирования по частям в определённом интеграле.	2	-	2	-
55.	П333	Замена переменной и формула интегрирования по частям в определённом интеграле.	2	-	2	-
56.	П334	Геометрические приложения определённого интеграла.	2	-	2	-
57.	П335	Геометрические приложения определённого интеграла.	2	-	2	-
58.	П336	Несобственные интегралы	2	-	2	-
59.	П337	Несобственные интегралы	2	-	2	-
Раздел 7. Дифференциальные уравнения						

60.	Л23	Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.	2	2	-	-
61.	Л24	Интегрирование простейших типов дифференциальных уравнений первого порядка.	4	2	-	2
62.	Л25	Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия.	2	2	-	-
63.	Л26	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка.	4	2	-	2
64.	Л27	Структура общего решения однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения второго порядка.	2	2	-	-
65.	Л28	Структура общего решения неоднородного уравнения.	2	2	-	-
66.	Л29	Метод Лагранжа вариации постоянных.	2	2	-	-
67.	Л38	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	2	-	-
68.	П339	Дифференциальное уравнение первого порядка.	2	-	2	-
69.	П340	Дифференциальное уравнение первого порядка.	2	-	2	-
70.	П341	Однородные дифференциальные уравнения	2	-	2	-
71.	П342	Однородные дифференциальные уравнения	2	-	2	-
72.	П343	Линейные дифференциальные уравнения	2	-	2	-
73.	П344	Линейные дифференциальные уравнения	2	-	2	-
74.	П345	Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	2	-	2	-
75.	П346	Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	2	-	2	-

76.	ПЗ47	Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	2	-	2	-
77.	ПЗ48	Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	-	2	-
78.	ПЗ49	Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	-	2	-
79.	ПЗ50	Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	-	2	-
Раздел 8. Числовые и функциональные ряды						
80.	ЛЗ0	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.	2	2	-	-
81.	ЛЗ1	Свойства сходящихся рядов.	2	2	-	-
82.	ЛЗ2	Необходимое условие сходимости.	2	2	-	-
83.	ЛЗ3	Признаки сходимости рядов с положительными членами.	2	2	-	-
84.	ЛЗ4	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	4	2	-	2
85.	ЛЗ5	Абсолютная и условная сходимость рядов. Функциональные ряды. Область сходимости.	2	2	-	-
86.	ЛЗ6	Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.	2	2	-	-
87.	ЛЗ7	Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля.	2	2	-	-
88.	ЛЗ8	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.	2	2	-	-
89.	ПЗ51	Числовые ряды.	2	-	2	-
90.	ПЗ52	Числовые ряды.	2	-	2	-
91.	ПЗ53	Сходимость ряда	2	-	2	-

92.	П354	Сходимость ряда	2	-	2	-
93.	П355	Признаки сходимости с положительными членами.	2	-	2	-
94.	П356	Признаки сходимости с положительными членами.	2	-	2	-
95.	П357	Знакопеременные ряды.	2	-	2	-
96.	П358	Знакопеременные ряды.	2	-	2	-
97.	П359	Функциональные ряды.	2	-	2	-
98.	П360	Степенные ряды.	2	-	2	-
99.	П361	Ряд Тейлора.	2	-	2	-
100.	П362	Ряд Маклорена.	2	-	2	-
101.		Консультации	16			
102.		Промежуточная аттестация	20			
103.		Итого:	252	76	126	16

## 2.3. Содержание учебной дисциплины ЕН 06 Математический анализ

Наименование разделов дисциплины	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды формируемых компетенций, осваиваемых знаний и умений
Раздел 1. Введение в математический анализ	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Множества. Операции с множествами. Числовые множества. Числовые промежутки, окрестность точки. Комплексные числа. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Монотонные последовательности. Функции одной переменной. Способы задания функций. Основные характеристики функций. Сложные и обратные функции. Элементарные функции. Классификация функций. График функции.</p>	14	<i>У1; У2; У3;  У4; З1;З2;  ОК01; ОК02;  ОК04; ОК05;  ОК09; ОК10</i>
	<b>Теоретические занятия</b>	4	
	1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.	2	
	2. Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Комплексные числа. Функция. Способы задания функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.	2	
	<b>Практические занятия</b>	10	
	1. Множества. Операции над множествами.	2	
	2. Действия над комплексными числами.	2	
	3. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.	2	
	4. Предел числовой последовательности.	2	
	5. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
Изучение теоретического материала; выполнение домашних заданий; решение задач по темам: «Операции над множествами», «Действия над комплексными числами», «Предел числовой последовательности»; составление конспекта на тему: «Элементарные функции».	1		

Раздел 2. Предел и непрерывность функции действительной переменной	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Односторонние пределы. Бесконечно малые, бесконечно большие, ограниченные функции и их свойства. Формулировки основных теорем о пределах функций. Основные виды неопределенностей. Первый замечательный предел. Основные понятия о числовых последовательностях. Предел числовой последовательности. Число <math>e</math>. Второй замечательный предел. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции первого и второго рода. Формулировки основных свойств непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций.</p>	16	<i>У1; У2; У3; У4; З1;З2; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i>
	<b>Теоретические занятия</b>	6	
	1. Окрестность точки. Предел функции в точке и в бесконечности. Односторонние пределы.	2	
	2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	2	
	3. Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.	2	
	<b>Практические занятия</b>	10	
	1. Предел функции в точке и в бесконечности.	2	
	2. Основные виды неопределенностей. Первый замечательный предел.	2	
	3. Число $e$ . Второй замечательный предел.	2	
	4. Раскрытие неопределенностей различных видов.	2	
	5. Исследование функций на непрерывность.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
Изучение теоретического материала; выполнение домашних заданий; решение задач по темам: «Замечательные пределы», «Раскрытие неопределенностей различных видов; подготовка к расчетно-графической работе: «Предел и непрерывность функции действительной переменной».	1		
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Определение производной в точке и на множестве. Дифференцируемость функции и её связь с непрерывностью функции в точке. Дифференциал функции. Формулы и правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций, неявных функций и функций, заданных параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталя и применение его к нахождению предела функции. Точки экстремума функции. Наименьшее и наибольшее значения</p>	16	<i>У1; У2; У3; У4; З1;З2; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i>

	функции на отрезке и на интервале. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба и асимптоты графика функции.		
	<b>Теоретические занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования.	2	
	2. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков. Производные функций, заданных неявно, параметрически.	2	
	3. Дифференциал функции. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталю. Исследование функций при помощи производной.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	
	1. Производная функции. Основные правила дифференцирования.	2	
	2. Производная сложной и обратной функций. Производные высших порядков.	2	
	3. Дифференциал функции. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям.	2	
	4. Правило Лопиталю и применение его к нахождению предела функции.	2	
	5. Исследование функций с помощью производной и построение графика.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Изучение теоретического материала; выполнение домашних заданий; решение задач по темам: «Вычисление производных функций», «Применение дифференциалов к приближенным вычислениям», «Исследование функций с помощью производной и построение графика»; подготовка к расчетно-графической работе: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».	1	
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия о функциях двух, трех и большего числа переменных. Предел и непрерывность функций двух переменных. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области. Частные приращения и частные производные. Полное приращение и полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент функции, его физический смысл. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.	<b>16</b>	<i>У1; У2; У3; У4; З1;З2; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i>
	<b>Теоретические занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.	2	
	2. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент.	2	



	3. Частные производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.	2	
	2. Частные производные функции нескольких переменных.	2	
	3. Дифференциал функции нескольких переменных.	2	
	4. Экстремум функции нескольких переменных.	2	
	5. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Изучение теоретического материала; выполнение домашних заданий; решение задач по темам: «Вычисление частных производных функции»; подготовка к расчетно-графической работе: «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных».	1	
Раздел 5. Неопределенный интеграл	<b>Содержание учебного материала</b> Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования заменой переменной. Метод интегрирования по частям. Методы интегрирования тригонометрических функций. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	32	<i>У1; У2; У3; У4; З1;З2; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i>
	<b>Теоретические занятия</b>	<b>12</b>	
	1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.	2	
	2. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица интегралов.	2	
	3. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям.	2	
	4. Интегрирование рациональных функций.	2	
	5. Интегрирование рациональных (дробных), тригонометрических и иррациональных выражений.	2	
	6. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>	
	1. Метод непосредственного интегрирования.	2	
	2. Метод подведения под знак дифференциала.	2	
3. Метод замены переменных.	2		

	4. Метод интегрирования по частям.	2	
	5. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен	2	
	6. Интегрирование рациональных функций.	2	
	7. Интегрирование рациональных функций.	2	
	8. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
	9. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
	10. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>	
	Изучение теоретического материала; выполнение домашних заданий; решение задач по теме: «Основные методы интегрирования»; подготовка к расчетно-графической работе: «Неопределенный интеграл».	3	
Раздел 6. Определенный интеграл, несобственные интегралы	<b>Содержание учебного материала</b> Определение определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной и методом интегрирования по частям. Несобственные интегралы первого рода. Геометрический смысл определенного интеграла и несобственного интеграла первого рода.	<b>24</b>	<i>У1; У2; У3; У4; З1;З2; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i>
	<b>Теоретические занятия</b>	<b>10</b>	
	1. Определенный интеграл, его свойства.	2	
	2. Формула Ньютона-Лейбница.	2	
	3. Методы вычисления определенных интегралов.	2	
	4. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	2	
	5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Признаки сходимости несобственных интегралов.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>	
	1. Формула Ньютона-Лейбница.	2	
	2. Замена переменной в определённом интеграле.	2	
	3. Интегрирование по частям в определённом интеграле.	2	
	4. Геометрические приложения определённого интеграла		
	5. Геометрические приложения определённого интеграла		
	6. Несобственные интегралы. Интегралы от разрывных функций.	2	
7. Исследование на сходимость несобственных интегралов.	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>		

	Изучение теоретического материала; выполнение домашних заданий; решение задач по темам: «Методы вычисления определенных интегралов», «Исследование на сходимость несобственных интегралов»; подготовка к расчетно-графической работе: «Определенный интеграл, несобственные интегралы».	3	
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, задача Коши, общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение. Дифференциальные уравнения второго порядка: основные понятия, задача Коши, общее и частное решения. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения со специальной правой частью. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	40	<i>У1; У2; У3; У4; 31;32; OK01; OK02; OK04; OK05; OK09; OK10</i>
	<b>Теоретические занятия</b>	16	
	1. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, задача Коши, общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.	2	
	2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения с разделенными переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнение в полных дифференциалах.	2	
	3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	
	4. Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	
	5. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
	6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Основные свойства линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.	2	
	7. Метод Лагранжа (вариации произвольных постоянных).	2	
	8. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	
	<b>Практические занятия</b>	24	
1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	2		

	2. Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	
	3. Однородные дифференциальные уравнения	2	
	4. Однородные дифференциальные уравнения	2	
	5. Линейные дифференциальные уравнения	2	
	6. Линейные дифференциальные уравнения	2	
	7. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	2	
	8. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	2	
	9. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	2	
	10. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	
	11. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	
	12. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>	
	Изучение теоретического материала; выполнение домашних заданий; решение задач по темам: «Дифференциальные уравнения первого порядка», «Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами»; подготовка к расчетно-графической работе: «Дифференциальные уравнения».	3	
Раздел 8. Числовые и функциональные ряды	<b>Содержание учебного материала</b> Числовой ряд и его сходимость. Свойства числовых рядов. Необходимый и достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Условия сходимости знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов. Степенные ряды. Функциональные ряды. Структура области сходимости степенных рядов. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена.	42	<i>У1; У2; У3; У4; 31;32; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i>
	<b>Теоретические занятия</b>	<b>18</b>	
	1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.	2	
	2. Свойства сходящихся рядов.	2	
	3. Необходимое условие сходимости.	2	
	4. Признаки сходимости рядов с положительными членами.	2	
	5. Знакочередующиеся и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.	2	
	6. Абсолютная и условная сходимость рядов. Функциональные ряды. Область сходимости.	2	
	7. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.	2	
	8. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля.	2	
	9. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.	2	

	<b>Практические занятия</b>	<b>24</b>	
	1. Числовые ряды.	2	
	2. Числовые ряды.	2	
	3. Сходимость ряда.	2	
	4. Сходимость ряда.	2	
	5. Признаки сходимости с положительными членами.	2	
	6. Признаки сходимости с положительными членами.	2	
	7. Знакопеременные ряды.	2	
	8. Знакопеременные ряды.	2	
	9. Функциональные ряды.	2	
	10. Степенные ряды.	2	
	11. Ряд Тейлора.	2	
	12. Ряд Маклорена.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>	
	Изучение теоретического материала; выполнение домашних заданий; решение задач по темам: «Исследование числовых рядов на сходимость», «Степенные ряды»; подготовка к расчетно-графической работе: «Числовые и функциональные ряды».	3	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.06 Математический анализ**

#### **3.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины ЕН.06 Математический анализ требует наличия учебного кабинета математических дисциплин: учебная мебель для аудиторий на 48 посадочных мест, доска, рабочее место преподавателя, стационарные наглядные пособия, презентационные материалы, экран, проектор, оргтехника, учебные кинофильмы, таблицы по дисциплине.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень учебных изданий основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов**

Основные источники:

1. Баврин, И. И. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебник и практикум / И. И. Баврин. - Москва: Юрайт, 2019. - 327 с. - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/426512>
2. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. - Москва: Юрайт, 2019. - 245 с. - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437421>
3. Бардушкин, В.В. Математика. Элементы высшей математики. В 2-х т. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2017. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/615108>

Дополнительные источники:

1. Бардушкин, В.В. Математика. Элементы высшей математики. В 2-х т. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/974795>

Интернет-ресурсы:

1. [https://math.hse.ru/courses\\_math/bac1-11-ma](https://math.hse.ru/courses_math/bac1-11-ma)
2. <https://kpfu.ru/math/uchebnyj-process/matan.html>
3. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/chirskii/welcome.html>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
31 - основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений;	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	Наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы дисциплины студента и оценка достижения результата через:
32 - простейшие приложения математического анализа в профессиональных дисциплинах;	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	- активное участие в ходе занятия;
	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач. Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.	- устный и письменный опрос; - задания для самостоятельной работы; - выполнение творческой работы
У1 - использовать методы	Оценка «отлично» выставляется	Наблюдение за

<p>математического анализа при решении типовых задач;</p>	<p>обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p>	<p>деятельностью в процессе освоения программы дисциплины студента и оценка</p>
<p>У2 - использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания дисциплины;</p>	<p>обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p>	<p>достижения результата через:</p>
<p>У3 - переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей;</p>	<p>обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p>	<p>- активное участие в ходе занятия; - устный и письменный опрос;</p>
<p>У4 - приобретать новые математические знания, используя образовательные и информационные технологии;</p>	<p>обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	<p>- задания для самостоятельной работы; - выполнение практической работы; - выполнение творческой работы</p>



## **5. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Адаптация рабочей программы дисциплины ЕН.06 Математический анализ проводится при реализации адаптивной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование в целях обеспечения права инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на получение профессионального образования, создания необходимых для получения среднего профессионального образования условий, а также обеспечения достижения обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья результатов формирования практического опыта.

*Оборудование учебного кабинета математических дисциплин для обучающихся с различными видами ограничения здоровья*

Оснащение кабинета математических дисциплин в соответствии с п. 3.1. должно отвечать особым образовательным потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Кабинет должен быть оснащен оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья.

Кабинет, в котором обучаются лица с нарушением слуха, должен быть оборудован радиоклассом, компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

Для слабовидящих обучающихся в кабинете предусматриваются просмотр удаленных объектов при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра, использование Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, программ не визуального доступа к информации, технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата кабинет должен быть оборудован передвижными регулируемым партами с источником питания.

Вышеуказанное оснащение устанавливается в кабинете при наличии обучающихся по адаптированной образовательной программе с учетом имеющегося типа нарушений здоровья у обучающегося.

*Информационное и методическое обеспечение обучающихся*

Доступ к информационным и библиографическим ресурсам, указанным в п. 3.2. рабочей программы, должен быть представлен в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Для лиц с нарушениями зрения (не менее одного вида):

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (не менее одного вида):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нервно-психическими нарушениями (расстройство аутического спектра, нарушение психического развития) (не менее одного вида):

- использование текста с иллюстрациями;
- мультимедийные материалы.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

*Формы и методы контроля и оценки результатов обучения*

Применяемые при реализации рабочей программы дисциплины ЕН.06 Математический анализ формы и методы контроля проводятся с учетом ограничения здоровья обучающихся.

Целью текущего контроля является своевременное выявление затруднений и отставания обучающегося с ограниченными возможностями здоровья и внесение коррективов в учебную деятельность.

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предоставляется время на подготовку к ответу, увеличенное не более чем в три раза установленного для подготовки к ответу обучающимся, не имеющим ограничений в состоянии здоровья.

## 6. ЛИСТ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

### Дополнения и изменения в рабочей программе

за 2021/2022 учебный год

В рабочую программу ЕН.06 Математический анализ по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

вносятся следующие дополнения и изменения:

В пункт 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень учебных изданий основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.

Основные источники:

Бардушкин, В.В. Математика. Элементы высшей математики. В 2-х т. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=353019>

Бардушкин, В.В. Математика. Элементы высшей математики. В 2-х т. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2020. - 368 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=346041>

Дополнительные источники:

Шагин, В.Л. Математический анализ. Базовые понятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Л. Шагин, А.В. Соколов. - Москва: Юрайт, 2020. - 245 с. - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452640>

Баврин, И.И. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебник и практикум / И.И. Баврин. - Москва: Юрайт, 2019. - 327 с. - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/426512>

Гурьянова, К. Н. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / К. Н. Гурьянова, У. А. Алексеева, В. В. Бояршинов. - Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. - 330 с. - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87824.html>

В пункте 2.2 и 2.3 – П/З 15 Круглый стол: «Единые законы математики, искусства и природы»

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ


**Модуль 1.** Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся

Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Март 2022 Политехнический колледж	Круглый стол: «Единые законы математики, искусства и природы»	Индивидуальная	Федотова С. Е.	Сформированность ОК. 01, 02, 04, 05, 09, 10.

Дополнения и изменения внес(ла)

Составитель рабочей программы:


преподаватель

  
(подпись) \_\_\_\_\_ С. Е. Федотова  
И.О. Фамилия

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии математики, информатики и информационных технологий

«25» 08 2021 г.

Председатель предметной  
(цикловой) комиссии

  
(подпись) \_\_\_\_\_ О.Е. Иванова  
И.О. Фамилия