

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
З.А. Хурыз
2021 г.



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

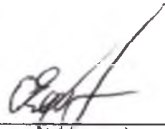

(подпись)

С. Е. Федотова
И.О. Фамилия

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

Председатель предметной (цикловой) комиссии

«25» 08 20 21 г.


(подпись)

О.Е. Иванова
И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по учебно-методической работе

«25» 08 20 21 г.


(подпись)

Ф.А. Топольян
И.О. Фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 22 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |
| 6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 26 |
| 7. ЛИСТ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММУ | 28 |

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 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И
ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ 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 |
|---|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка | 200 | 62 | 138 |
| в том числе | | | |
| теоретические занятия (Л) | 76 | 22 | 54 |
| практические занятия (ПЗ) | 124 | 40 | 84 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (индивидуальный проект) | 16 | 4 | 12 |
| Консультации | 16 | 8 | 8 |
| Формой промежуточной аттестации является экзамен в 4 и 3 семестрах. | 20 | 10 | 10 |
| Общая трудоемкость | 252 | 84 | 168 |

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 |
| 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 | - |
| 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 | Круглый стол: «Единые законы математики, искусства и природы». | 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>Содержание учебного материала 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> |
| | Теоретические занятия | 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 | |
| | Практические занятия | 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 | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 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 | Содержание учебного материала 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 e . Второй замечательный предел. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции первого и второго рода. Формулировки основных свойств непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. | 16 | <i>У1; У2; У3; У4; З1;З2; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i> |
| | Теоретические занятия | 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 | |
| | Практические занятия | 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 | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 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 | Содержание учебного материала 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 | 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. | | |
| | Теоретические занятия | 6 | |
| | 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 Лопиталя. Исследование функций при помощи производной. | 2 | |
| | Практические занятия | 10 | |
| | 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 Лопиталя и применение его к нахождению предела функции. | 2 | |
| | 5. Исследование функций с помощью производной и построение графика. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1 | |
| | 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 | Содержание учебного материала 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. | 16 | <i>У1; У2; У3; У4; З1;З2; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i> |
| | Теоретические занятия | 6 | |
| | 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 | |
| | Практические занятия | 10 | |
| | 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 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1 | |
| | 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 | Содержание учебного материала 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> |
| | Теоретические занятия | 12 | |
| | 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. | | |
| | Практические занятия | 20 | |
| | 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 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 3 | |
| | 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 | Содержание учебного материала 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. | 24 | <i>У1; У2; У3; У4; З1;З2; ОК01; ОК02; ОК04; ОК05; ОК09; ОК10</i> |
| | Теоретические занятия | 10 | |
| | 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 | |
| | Практические занятия | 14 | |
| | 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 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 3 | | |

| | | | |
|---|---|----|--|
| | 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 | Содержание учебного материала 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> |
| | Теоретические занятия | 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 | |
| | Практические занятия | 24 | |
| 1. Круглый стол: «Единые законы математики, искусства и природы». | 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 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 3 | |
| | 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 | Содержание учебного материала 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> |
| | Теоретические занятия | 18 | |
| | 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 | |

| | | | |
|--|--|-----------|--|
| | Практические занятия | 24 | |
| | 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 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 3 | |
| | 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. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Модуль 1. Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся

| Дата и место, проведения | Название мероприятия | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|--------------------------------------|--|------------------------------|----------------|--|
| Март 2023 Политехнический колледж | Круглый стол: «Единые законы математики, искусства и природы» | Индивидуальная | Федотова С. Е. | Сформированность ОК. 01, 02, 04, 05, 09, 10. |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.06 Математический анализ

4.1. 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.

4.2. 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>

Дополнительные источники:

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>

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>

Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Высшая математика: основы математического анализа. - Режим доступа: <http://matematika.electrichelp.ru/osnovy-matematicheskogo-analiza/>

Все калькуляторы: математический анализ. - Режим доступа: <https://allcalc.ru/node/863>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ 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: - активное участие в ходе занятия; - устный и письменный опрос; - задания для самостоятельной работы; - выполнение творческой работы |
| 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. 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. | |

| | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| У1 - использовать методы математического анализа при решении типовых задач; | 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: | |
| У2 - использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; | | | - активное участие в ходе занятия; |
| У3 - переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; | | | - устный и письменный опрос; |
| У4 - приобретать новые математические знания, используя образовательные и информационные технологии; | | | - задания для самостоятельной работы; |
| | 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; | - выполнение практической работы; | |
| | 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; | - выполнение творческой работы | |
| | 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. | | |

6. 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.

7. 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: