МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Бугульминский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Хакимова А.А.

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Контрольная работа**

**1 семестр**

*Для бакалавриатов направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» заочной формы обучения*

Бугульма, 2023

**Указания по выполнению контрольной работы**

1.**Номер варианта контрольной работы определяются двумя последними цифрами зачетной книжки.**

**2. Задания выбираются согласно Приложению 1.**

**3. Титульный лист оформляется согласно образцу.**

**3. Работа оформляется** в тетради в клетку (оформление решений производить аккуратно, с минимальным количеством исправлений, оставить поля для замечаний) или напечатанной на листах формата А4.

**4. Правила оформления решения задач**:

- располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя их номер

- перед решением каждой задачи выписывать полностью условие

-решение каждой задачи сопровождать объяснением и заканчивать ответом.

Вычислить пределы функций (не используя правило Лопиталя)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Найти производную функции

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1) ; 2) ; 3)  ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ;  4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4)  . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4)    |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |
|  | 1) ; 2) ; 3) ; 4) . |

Дана функция и точки ),. Требуется:

а) Вычислить приближенное значение функции в точке , исходя из значения в точке и заменив приращение функции при переходе от точки к точке ее дифференциалом;

б) оценить абсолютную и в относительную (в %) погрешности, получающиеся при замене приращения функции ее дифференциалом;

в) составить уравнение касательной плоскости к поверхности в точке ),

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Выражение функции  | Координаты т. | Координаты т. |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Исследовать на экстремум функцию

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Вычислить предел функции по правилу Лопиталя

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | 2+ |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Составить уравнение нормали и уравнение касательной к кривой в заданной точке

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ; |  | , ; |  | ; |
|  | ; |  | , ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | , ; |  | ; |  | ; |
|  | , ; |  | ; |  | ; |

Вычислить приближённо с помощью дифференциала функции в указанной точке

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ; |  | ; |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | ; |  | ; |
|  | ; |  |  |  | ; |
|  | ; |  |  |  | ; |
|  | ; |  |  |  | ; |
|  | ; |  |  |  |  |
|  |  |  | ; |  |  |
|  |  |  | ; |  |  |
|  |  |  | ; |  | . |

Провести полное исследование функции и построить график

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ; |  | **;** |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | **;** |  | ; |
|  | **;** |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | ; |  | ; |  | ; |
|  | **;** |  | ; |  | . |

Проинтегрируйте методом внесения под знак дифференциала

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Найдите интеграл от тригонометрической функции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Найдите интеграл от дробно-рациональной функции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Найдите интеграл от иррациональной функции, используя тригонометрические подстановки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |

|  |
| --- |
|  |

 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# Приложение 1

**Номера контрольных заданий по вариантам**

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **№ заданий** |
| **00** | 10 | 51 | 65 | 98 | 143 | 179 | 193 | 225 | 250 | 277 | 314 | 332 |
| **01** | 26 | 56 | 76 | 95 | 121 | 151 | 187 | 216 | 260 | 300 | 318 | 357 |
| **02** | 29 | 35 | 63 | 91 | 128 | 161 | 190 | 231 | 265 | 295 | 327 | 339 |
| **03** | 5 | 44 | 86 | 96 | 141 | 163 | 187 | 223 | 270 | 275 | 307 | 355 |
| **04** | 9 | 57 | 82 | 91 | 140 | 163 | 195 | 235 | 267 | 300 | 328 | 355 |
| **05** | 6 | 40 | 73 | 97 | 141 | 164 | 208 | 224 | 261 | 278 | 310 | 347 |
| **06** | 23 | 46 | 89 | 95 | 148 | 162 | 182 | 229 | 246 | 280 | 326 | 340 |
| **07** | 12 | 39 | 81 | 100 | 150 | 180 | 203 | 216 | 267 | 274 | 330 | 351 |
| **08** | 24 | 44 | 68 | 101 | 132 | 154 | 197 | 237 | 258 | 273 | 319 | 352 |
| **09** | 28 | 56 | 88 | 112 | 135 | 165 | 203 | 226 | 265 | 294 | 319 | 356 |
| **10** | 26 | 41 | 78 | 114 | 129 | 173 | 193 | 223 | 241 | 286 | 304 | 337 |
| **11** | 13 | 55 | 78 | 116 | 122 | 163 | 187 | 213 | 259 | 275 | 302 | 331 |
| **12** | 25 | 52 | 62 | 117 | 141 | 160 | 190 | 228 | 242 | 289 | 316 | 342 |
| **13** | 27 | 32 | 67 | 117 | 139 | 163 | 196 | 217 | 243 | 290 | 329 | 355 |
| **14** | 10 | 31 | 68 | 112 | 141 | 159 | 201 | 221 | 267 | 272 | 321 | 342 |
| **15** | 19 | 46 | 80 | 114 | 141 | 174 | 198 | 219 | 250 | 283 | 303 | 356 |
| **16** | 17 | 31 | 88 | 94 | 138 | 178 | 210 | 219 | 258 | 279 | 322 | 332 |
| **17** | 11 | 34 | 78 | 110 | 142 | 168 | 210 | 226 | 241 | 298 | 312 | 350 |
| **18** | 25 | 47 | 68 | 118 | 143 | 152 | 183 | 236 | 252 | 279 | 329 | 344 |
| **19** | 9 | 57 | 69 | 95 | 149 | 171 | 207 | 233 | 251 | 298 | 311 | 340 |
| **20** | 27 | 41 | 90 | 103 | 135 | 177 | 209 | 216 | 267 | 300 | 328 | 340 |
| **21** | 19 | 57 | 76 | 107 | 133 | 175 | 203 | 232 | 251 | 293 | 306 | 352 |
| **22** | 9 | 47 | 80 | 103 | 144 | 161 | 181 | 229 | 266 | 291 | 303 | 338 |
| **23** | 9 | 31 | 77 | 112 | 122 | 151 | 192 | 220 | 268 | 299 | 308 | 354 |
| **24** | 8 | 33 | 76 | 102 | 132 | 158 | 201 | 213 | 246 | 287 | 322 | 350 |
| **25** | 2 | 54 | 69 | 113 | 132 | 177 | 207 | 233 | 247 | 292 | 320 | 346 |
| **26** | 20 | 42 | 81 | 100 | 127 | 162 | 186 | 231 | 248 | 287 | 323 | 352 |
| **27** | 3 | 52 | 75 | 102 | 128 | 165 | 183 | 217 | 243 | 293 | 327 | 335 |
| **28** | 2 | 48 | 66 | 116 | 121 | 170 | 188 | 218 | 267 | 273 | 319 | 343 |
| **29** | 25 | 40 | 84 | 94 | 146 | 175 | 201 | 225 | 262 | 294 | 323 | 355 |
| **30** | 25 | 57 | 68 | 109 | 138 | 152 | 187 | 226 | 256 | 271 | 328 | 343 |
| **31** | 13 | 38 | 63 | 119 | 122 | 169 | 204 | 216 | 262 | 273 | 309 | 356 |
| **32** | 11 | 43 | 90 | 92 | 132 | 165 | 186 | 219 | 248 | 282 | 304 | 340 |
| **33** | 17 | 46 | 68 | 101 | 141 | 152 | 203 | 233 | 253 | 282 | 312 | 347 |
| **34** | 30 | 60 | 79 | 107 | 138 | 170 | 186 | 236 | 267 | 275 | 301 | 338 |
| **35** | 29 | 44 | 90 | 115 | 126 | 173 | 194 | 224 | 254 | 273 | 321 | 351 |
| **36** | 29 | 48 | 70 | 98 | 123 | 174 | 191 | 226 | 242 | 292 | 329 | 346 |
| **37** | 26 | 44 | 74 | 120 | 139 | 170 | 181 | 227 | 264 | 295 | 313 | 341 |
| **38** | 19 | 49 | 81 | 103 | 130 | 165 | 182 | 235 | 247 | 272 | 318 | 353 |
| **39** | 27 | 41 | 78 | 120 | 149 | 163 | 203 | 234 | 263 | 299 | 328 | 357 |
| **40** | 25 | 32 | 76 | 113 | 126 | 151 | 190 | 217 | 267 | 293 | 306 | 358 |
| **41** | 3 | 36 | 77 | 117 | 126 | 157 | 191 | 234 | 246 | 273 | 303 | 344 |
| **42** | 7 | 48 | 69 | 116 | 145 | 162 | 210 | 226 | 246 | 288 | 312 | 332 |
| **43** | 7 | 52 | 74 | 95 | 124 | 159 | 181 | 218 | 264 | 296 | 323 | 337 |
| **44** | 18 | 39 | 78 | 103 | 146 | 153 | 199 | 224 | 248 | 281 | 301 | 349 |
| **45** | 28 | 60 | 76 | 105 | 123 | 157 | 188 | 223 | 244 | 290 | 312 | 338 |
| **46** | 22 | 56 | 82 | 99 | 122 | 153 | 187 | 226 | 250 | 276 | 319 | 342 |
| **47** | 12 | 37 | 77 | 102 | 142 | 154 | 182 | 226 | 252 | 291 | 317 | 348 |
| **48** | 25 | 44 | 77 | 116 | 142 | 162 | 191 | 219 | 254 | 282 | 318 | 332 |
| **49** | 20 | 59 | 81 | 117 | 131 | 164 | 209 | 219 | 243 | 272 | 321 | 334 |
| **50** | 1 | 51 | 61 | 101 | 143 | 157 | 199 | 238 | 268 | 298 | 327 | 341 |
| **51** | 1 | 42 | 70 | 109 | 147 | 162 | 190 | 217 | 265 | 274 | 323 | 349 |
| **52** | 7 | 40 | 69 | 96 | 146 | 173 | 201 | 230 | 249 | 278 | 319 | 332 |
| **53** | 18 | 42 | 65 | 94 | 133 | 155 | 209 | 218 | 257 | 274 | 302 | 350 |
| **54** | 18 | 40 | 76 | 93 | 126 | 161 | 188 | 220 | 248 | 297 | 303 | 342 |
| **55** | 8 | 58 | 67 | 119 | 143 | 153 | 200 | 223 | 252 | 300 | 321 | 359 |
| **56** | 29 | 36 | 72 | 92 | 129 | 180 | 205 | 217 | 262 | 283 | 327 | 334 |
| **57** | 4 | 47 | 61 | 94 | 133 | 166 | 182 | 236 | 241 | 273 | 310 | 360 |
| **58** | 8 | 55 | 66 | 102 | 124 | 177 | 192 | 223 | 262 | 282 | 315 | 352 |
| **59** | 5 | 58 | 62 | 113 | 130 | 156 | 196 | 216 | 241 | 297 | 317 | 339 |
| **60** | 17 | 36 | 68 | 107 | 150 | 176 | 196 | 236 | 267 | 274 | 318 | 347 |
| **61** | 9 | 58 | 80 | 104 | 124 | 177 | 190 | 213 | 249 | 292 | 316 | 346 |
| **62** | 1 | 48 | 74 | 101 | 140 | 155 | 201 | 221 | 263 | 274 | 314 | 347 |
| **63** | 19 | 44 | 78 | 112 | 131 | 156 | 188 | 211 | 256 | 287 | 316 | 359 |
| **64** | 26 | 45 | 72 | 102 | 130 | 154 | 186 | 236 | 261 | 277 | 310 | 357 |
| **65** | 30 | 33 | 65 | 109 | 141 | 171 | 204 | 226 | 245 | 297 | 310 | 335 |
| **66** | 25 | 34 | 88 | 95 | 144 | 165 | 197 | 224 | 250 | 282 | 311 | 337 |
| **67** | 5 | 32 | 74 | 120 | 135 | 180 | 186 | 218 | 245 | 284 | 312 | 332 |
| **68** | 3 | 31 | 74 | 94 | 134 | 172 | 184 | 239 | 246 | 283 | 311 | 350 |
| **69** | 10 | 34 | 74 | 100 | 135 | 152 | 210 | 224 | 264 | 293 | 305 | 354 |
| **70** | 13 | 46 | 64 | 110 | 145 | 163 | 190 | 225 | 241 | 273 | 319 | 345 |
| **71** | 26 | 37 | 64 | 112 | 145 | 152 | 200 | 211 | 267 | 277 | 321 | 346 |
| **72** | 22 | 39 | 88 | 120 | 142 | 178 | 210 | 238 | 268 | 281 | 320 | 334 |
| **73** | 20 | 37 | 85 | 93 | 134 | 160 | 199 | 239 | 252 | 274 | 317 | 352 |
| **74** | 12 | 53 | 72 | 116 | 131 | 165 | 197 | 213 | 267 | 292 | 329 | 346 |
| **75** | 20 | 56 | 70 | 97 | 136 | 158 | 182 | 223 | 252 | 271 | 304 | 339 |
| **76** | 27 | 59 | 63 | 116 | 127 | 171 | 208 | 213 | 255 | 289 | 329 | 331 |
| **77** | 5 | 46 | 68 | 116 | 137 | 169 | 195 | 235 | 261 | 276 | 312 | 338 |
| **78** | 30 | 49 | 89 | 101 | 134 | 167 | 208 | 235 | 245 | 285 | 324 | 332 |
| **79** | 6 | 52 | 77 | 110 | 137 | 162 | 184 | 240 | 256 | 292 | 330 | 344 |
| **80** | 7 | 44 | 81 | 103 | 150 | 158 | 184 | 234 | 265 | 278 | 329 | 333 |
| **81** | 1 | 52 | 78 | 117 | 136 | 154 | 206 | 238 | 252 | 283 | 307 | 349 |
| **82** | 26 | 46 | 83 | 96 | 138 | 161 | 197 | 225 | 243 | 300 | 319 | 343 |
| **83** | 1 | 31 | 86 | 94 | 135 | 156 | 187 | 223 | 260 | 282 | 312 | 342 |
| **84** | 28 | 59 | 85 | 118 | 123 | 179 | 196 | 225 | 255 | 275 | 325 | 352 |
| **85** | 13 | 58 | 69 | 105 | 138 | 163 | 208 | 217 | 252 | 299 | 302 | 354 |
| **86** | 2 | 50 | 81 | 100 | 122 | 160 | 199 | 214 | 248 | 293 | 302 | 338 |
| **87** | 30 | 45 | 87 | 111 | 124 | 179 | 208 | 221 | 261 | 300 | 304 | 359 |
| **88** | 15 | 57 | 86 | 114 | 123 | 179 | 205 | 228 | 263 | 285 | 325 | 333 |
| **89** | 5 | 59 | 89 | 110 | 143 | 163 | 196 | 238 | 259 | 284 | 313 | 347 |
| **90** | 10 | 54 | 86 | 98 | 130 | 166 | 193 | 213 | 254 | 289 | 309 | 336 |
| **91** | 28 | 47 | 88 | 107 | 135 | 166 | 189 | 237 | 264 | 300 | 306 | 335 |
| **92** | 20 | 46 | 71 | 97 | 138 | 174 | 203 | 232 | 255 | 293 | 321 | 357 |
| **93** | 9 | 51 | 79 | 99 | 126 | 154 | 192 | 222 | 266 | 279 | 308 | 351 |
| **94** | 1 | 50 | 68 | 92 | 132 | 162 | 188 | 239 | 255 | 278 | 324 | 358 |
| **95** | 15 | 34 | 80 | 101 | 147 | 155 | 208 | 215 | 248 | 284 | 313 | 358 |
| **96** | 3 | 58 | 64 | 106 | 150 | 178 | 195 | 219 | 241 | 276 | 311 | 335 |
| **97** | 15 | 34 | 83 | 98 | 136 | 158 | 208 | 233 | 242 | 273 | 301 | 341 |
| **98** | 27 | 33 | 87 | 91 | 134 | 180 | 183 | 234 | 252 | 272 | 305 | 346 |
| **99** | 22 | 32 | 63 | 115 | 124 | 163 | 210 | 221 | 269 | 284 | 318 | 338 |