Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущей и промежуточной аттестации

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

для студентов специальности

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

г. Красноярск, 2025

Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта и рабочей программы ОП.01 Элементы высшей математики.

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  Старший методист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.В.Клачкова  « 30 » сентября 2025 г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А.Полютова  « 30 » сентября 2025 г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии общеобразовательного цикла №1

Протокол № 1 от «30» сентября 2025 г

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н. Немкова

АВТОР: Елгина К.Н., преподаватель КГБПОУ «ККРИТ»

ПРОВЕРЕНО

Методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Макарова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | СОДЕРЖАНИЕ |  |
|  |  | стр. |
| 1 | ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ | 4 |
| 2 | ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 3 | КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ | 12 |
| 4 | КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | 44 |
| 5 | ПЕРЕЧНЬ ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ, ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ (ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ), ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ | 49 |

1. **ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
   1. Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Фонд оценочных средств позволяет оценить:

1.1.1. Освоенные умения и усвоенные знания:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Освоенные знания*** | ***Усвоенные умения*** |
| *З 1.* основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | *У 1.* выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; |
| *З 2.* основы дифференциального и интегрального исчисления, | *У 2.* решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; |
| *З 3.* основы теории комплексных чисел | *У 3.* применять методы дифференциального и интегрального исчисления, решать дифференциальные уравнения; |
| *У 4* пользоваться понятиями теории комплексных чисел. |

1.1.2. Освоение общих и профессиональных компетенций по профессиональному модулю:

OK 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ПК 1.1 Проектировать информационные ресурсы

ПК 1.2 Разрабатывать интерфейсы пользователя

ПК 1.3 Интегрировать программный код в соответствующую инфраструктуру

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий в процессе коллективной (параллельной) разработки

ПК 1.5 Выполнять процедуры тестирования программного кода

ПК 2.1 Устанавливать прикладное программное обеспечение и модулей информационных ресурсов, включая их настройку

ПК 2.2 Проводить работы по резервному копированию и развертыванию резервной копии информационных ресурсов

ПК 2.3 Настраивать права пользователей в соответствии с функциональными задачами (ролями) и на основании информации о поведенческих факторах.

ПК 2.4 Применять программные средства обеспечения безопасности информации веб приложений

ПК 2.5 Обрабатывать запросы заказчика в службе технической поддержке в соответствии с трудовым заданием

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом специальности является экзамен.

Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

* 1. **Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины (МДК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Контролируемые элементы учебной дисциплины (темы) | Контролируемые знания, умения | Вид контроля | Форма контроля | Контрольно-оценочные  материалы |
| Тема 1.1 Основы теории комплексных чисел | Знать  - понятие комплексного числа,  - алгебраическую форму записи комплексного числа,  - тригонометрическую форму записи комплексного числа.  Уметь  - выполнять действия с комплексными числами, записанными в алгебраической форме записи,  - переводить комплексное число из алгебраической в тригонометрическую форму записи,  - выполнять действия с комплексными числами, записанными в тригонометрической форме записи,  - решать уравнения на поле комплексных чисел. | Текущий | Решение типовых задач | Тренажер (пункт 3)  Карточки для проверочной работы (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3) |
| Тема 2.1  Теория пределов | Знать  - понятие предела числовой последовательности,  - понятие предела функции в точке и на бесконечности,  - понятие одностороннего предела.  Уметь  - разрешать неопределенности вы вычислении пределов,  - пользоваться первым и вторым замечательными пределами,  - находить точки разрыва. | Текущий | Решение типовых задач | Тренажер (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3)  Карточки для проверочной работы (пункт 3) |
| Тема 3.1  Дифференциальные вычисление функции одной действительной переменной | Знать  - понятие производной функции,  - понятие производной функции в точке,  - правила дифференцирования,  - физический и геометрический смысл производной.  Уметь  - вычислять производную функцию,  - применять производную функции в физических и геометрических задачах,  - применять производную в исследовании функции. | Текущий | Решение типовых задач  Устный опрос | Тренажер (пункт 3)  Задания для устного опроса. (пункт 3)  Карточки для проверочной работы (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3) |
| Тема 3.2 Интегральное исчисление функции одной переменной | Знать  - понятие неопределенного интеграла,  - правила интегрирования,  - понятие определенного интеграла.  Уметь  - вычислять неопределенных интеграл,  - пользоваться интегрированием методом замены переменной и интегрированием по частям,  - вычислять определенный интеграл,  - применять определенный интеграл для вычисления площади плоской фигуры и объема тела фращения. | Текущий | Решение типовых задач  Устный опрос | Тренажер (пункт 3)  Вопросы для устного опроса. (пункт 3)  Карточки для проверочной работы (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3) |
| Тема 3.3  Дифференциальное исчисление функций нескольких действитель-ных переменных | Знать  - понятие функции нескольких переменных.  Уметь  - вычислять частные производные,  - находить полный дифференциал функции двух переменных,  - вычислять смешанные производные,  - применять производную функции в приближенном значении выражения. | Текущий | Решение типовых задач | Тренажер (пункт 3)  Карточки для проверочной работы (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3) |
| Тема 3.4 Интегральное исчисление функции нескольких переменных | Знать  - понятие повторного интеграла,  - понятие двойного интеграла.  Уметь  - сводить двойной интеграл к повторному,  - вычислять повторных интеграл | Текущий | Решение типовых задач | Карточки для проверочной работы (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3) |
| Тема 4.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения | Знать  - понятие дифференциального уравнения,  - алгоритм решения дифференциального уравнения с разделенными переменными,  - алгоритм решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными,  - алгоритм решения дифференциального уравнения второго порядка.  Уметь  - решать дифференциальное уравнения первого порядка. | Текущий | Решение типовых задач | Тренажер (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3) |
| Тема 5.1 Теория рядов | Знать  - понятия ряда,  - виды числового ряда,  - необходимый и достаточный признаки сходимости,  - понятие функционального ряда.  Уметь  - определять вид ряда,  - определять сходимость ряда,  - раскладывать функцию в степенной ряд. | Текущий | Решение типовых задач | Тренажер (пункт 3)  Карточки для проверочной работы (пункт 3) |
| Тема 6.1 Матрицы и определители | Уметь  - выполнять операции над матрицами,  - находить определитель матрицы,  - находить обратную матрицу.  Знать  - понятие матрицы,  - виды матриц,  - ранг матрицы. | Текущий | Решение типовых задач  Устный опрос | Тренажер (пункт 3)  Вопросы для устного опроса. (пункт 3)  Карточки для проверочной работы (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3) |
| Тема 6.2 Системы линейных уравнений | Уметь решать системы линейных уравнений | Текущий | Решение типовых задач | Тренажер (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3) |
| Тема 7.1 Векторы и действия с ними | Знать  - понятие вектора,  - виды векторов.  Уметь  - выполнять действия над векторами | Текущий | Решение типовых задач  Устный опрос | Тренажер (пункт 3)  Разноуровневые задания (пункт 3)  Карточки для проверочной работы (пункт 3)  Вопросы для устного опроса (пункт 3) |
| Тема 7.2 Аналитическая геометрия на плоскости | Знать  - виды кривых второго элемента,  - уравнения кривых второго порядка.  Уметь  - составлять уравнение прямой, заданной различными способами,  - находить угол между прямыми,  - находить расстояние от точки до прямой | Текущий | Решение типовых задач | Тренажер (пункт 3) |
| Учебная дисциплина  Элементы высшей математики | Знать:  - основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;  - основы дифференциального и интегрального исчисления;  - основы теории комплексных чисел..  Уметь:  - выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;  - решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;  - применять методы дифференциального и интегрального исчисления, решать дифференциальные уравнения;  - пользоваться понятиями теории комплексных чисел | Промежуточный | Экзамен | Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации (Пункт 4). |

1. **ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.01 Элементы высшей математики в соответствии с учебным планом специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта является экзамен.

Условием допуска к экзамену является положительный результат в ходе текущего контроля в процессе изучения дисциплины и выполнения всех практических занятий, предусмотренных рабочей программой.

Экзамен проводится в форме устного опроса обучающегося по билету, включающему 1 теоретический вопрос и решение 1 практического задания. Вопросы к экзамену охватывают наиболее значимые из тем, предусмотренных рабочей программой.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется шкала 4-балльная.

При определении уровня достижений, обучающих на дифференцированном зачете, обращается особое внимание на следующее:

* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
* показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
* знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
* ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
* теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Оценка «отлично» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета;

- оценка «хорошо», ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;

- оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

а) не более двух грубых ошибок;

б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;

в) не более двух-трех негрубых ошибок;

г) не более одной негрубой ошибки и трех недочетов;

д) при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов;

- оценка «неудовлетворительно» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

Грубыми являются ошибки, свидетельствующие о том, что студент не усвоил основные понятия темы, не знает формул, последовательность выполнения задания, не умеет формулировать выводы по результатам расчетов.

Негрубыми ошибками являются неточности расчетов, пропуск или неполное написание формул, неполное отражение результатов исследования в выводе.

К недочетам относятся небрежное выполнение заданий, отдельные погрешности в формулировке ответа.

1. **КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики представлено следующее распределение оценочных средств:

**Тема 1.1 Основы теории комплексных чисел**

***Тренажер «Выполнение действий с комплексными числами в алгебраической форме»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Найти модуль и аргумент комплексного числа z1=a+bi
2. Найти модуль и аргумент комплексного числа z2=b-ai
3. Вычислить z1+az2; z1\*z2, z1/z2, (z1-z2)/z1, (z1-bz2)/(az1+z2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -43 | 11 | -3 | 26 | 21 | 27 | 8 |
| 2 | 5 | -4 | 12 | 10 | -33 | 22 | -4 | 42 |
| 3 | -11 | 4 | 13 | 76 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 35 | 14 | 18 | 5 | 24 | 33 | 5 |
| 5 | -11 | 3 | 15 | -33 | 10 | 25 | 1 | -7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | -2 | 19 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 26 | -33 | 17 | 34 | 3 | 27 | 37 | -3 |
| 8 | 4 | 18 | 18 | 3 | -34 | 28 | 2 | -19 |
| 9 | -35 | 2 | 19 | 27 | 8 | 29 | 37 | -6 |
| 10 | 13 | 2 | 20 | -3 | -32 | 30 | 3 | -46 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 25 минут.

Образец карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

Выполнить действия с комплексными числами a и b : a+2b, a\*b, a/b, (a-3b)/(a+b)

|  |
| --- |
| a=2-5i, b=3+i |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один пример выполнен верно без грубых ошибок, а второй не выполнен, либо выполнен с грубыми ошибками. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ни один пример не выполнен без грубых ошибок.

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 25 минут.

Образец карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

Выполнить действия в тригонометрической форме записи с комплексными числами a и b : a\*b, a/b, a4, a3/b5

|  |
| --- |
| a=2-5i, b=3+i |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если два примера выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если менее двух примеров выполнено без грубых ошибок.

***Тренажер «Выполнение действий с комплексными числами в тригонометрической форме»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Записать комплексное число z1=a+bi в тригонометрической форме
2. Записать комплексное число z2=b-ai в тригонометрической форме
3. Вычислить z1\*z2, z1/z2, z2|a|+|b|
4. Извлечь корень пятой степени из числа z1
5. Извлечь корень третьей степени из числа z2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 10 | -4 | 12 | 10 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 10 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | 2 | 1 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Разноуровневые задания «Основы тригонометрических чисел»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

z1=a+bi, z2=b-ai

1. Найти модуль и аргумент комплексных чисел z1 и z2
2. Выполнить действия, используя алгебраическую форму записи, z1-az2; z1\*z2, z1/z2.
3. Выполнить действия, используя тригонометрическую форму записи, z1\*z2, z1/z2, za
4. Извлечь кубический корень из комплексного числа z1

2 часть

z1=a+bi, z2=b-ai

1. Найти модуль и аргумент комплексных чисел z1 и z2
2. Выполнить действия, используя алгебраическую форму записи, z1-az2; z1\*z2, z1/z2, (z1-z2)/z1, (z1-bz2)/(az1+z2)
3. Выполнить действия, используя тригонометрическую форму записи, z1\*z2, z1/z2, za
4. Выполнить действия, выбрав для этого удобную форму записи (z1-bz2)/(az1+z2), z1a/z2b
5. Решить уравнение на множестве комплексных чисел ax4+x2+b=0

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

**Тема 2.1 Теория пределов.**

***Тренажер «Вычисление пределов функции» (практическое задание №6)***

Значения a и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Найти
2. Найти
3. Найти
4. Найти
5. Найти

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -5 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Нахождение точек разрыва» (практическое задание №7)***

Значения a и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Исследовать на непрерывность функцию. Если есть точки разрыва, определить их вид. Построить график функции.
2. Исследовать на непрерывность функцию. Если есть точки разрыва, определить их вид. Построить график функции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -5 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Разноуровневые задания «Элементы теории пределов/ Вычисление пределов»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1. Найти
2. Найти
3. Найти
4. Найти
5. Найти

2 часть

1. Найти
2. Найти
3. Найти
4. Найти
5. Найти

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Тренажер «Элементы теории пределов. Применение пределов»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1. Исследовать на непрерывность функцию. Если есть точки разрыва, определить их вид. Построить график функции.
2. Исследовать на непрерывность функцию. Если есть точки разрыва, определить их вид. Построить график функции.

*Критерии выполнения заданий.*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 15 минут. Одна карточка выполняется на одной проверочной работе.

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 2) |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один пример выполнен верно без грубых ошибок, а второй не выполнен, либо выполнен с грубыми ошибками. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ни один пример не выполнен без грубых ошибок.

**Тема 3.1 Дифференциальные вычисление функции одной действительной переменной**

***Перечень вопросов для устного опроса.***

1. Что такое производная функция в точке?

2. Что такое производная функция?

4. Какой физический смысл производной?

5. Какой геометрический смысл производной?

6. Что такое дифференцирование функции?

7. Какие есть правила дифференцирования?

8. Табличные значения производных.

*Критерии оценки устного опроса:*

Оценка «отлично» ставится, если студент правильным математическим языком формулирует ответы, правильно устанавливает связь между понятиями. Оценка «хорошо» ставится, если студент правильно отвечает на вопросы, но не может правильно формулировать ответы, при установки связи между понятиями может допустить одну ошибку. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент не может сформулировать правильно ответы на вопросы, но понимает их суть, может привести примеры, есть ошибки при установки связей между понятиями. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не может правильно сформулировать ответ на вопрос, не может привести примеры, совершает более двух ошибок при установке связей между понятиями.

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 35 минут. Одна карточка выполняется на одной проверочной работе.

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ’ |  | 1. Написань уравнения нормали и касательной к графику функции у=5х3-5х+1 в точке (2,3) 2. Найти ускорение в момент времени t0=2 с, если S(x)=x2+4x |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один пример выполнен верно без грубых ошибок, а второй не выполнен, либо выполнен с грубыми ошибками. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ни один пример не выполнен без грубых ошибок.

***Разноуровневые задания «Дифференциальные вычисление функции одной переменной. Вычисление производной функции»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

2. Вычислить производную y=atgx-ax+logbx
3. Вычислить производную
4. Вычислить производную
5. Вычислить производную

2 часть

1. Вычислить производную
2. Вычислить производную
3. Вычислить производную
4. Вычислить производную
5. Вычислить производную
6. Вычислить производную
7. Вычислить производную

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Разноуровневые задания «Дифференциальные вычисление функции одной переменной. Применение производной функции»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

1. Найти асимптоты графика функции
2. Найти асимптоты графика функции

2 часть

1. Найти асимптоты графика функции
2. Исследовать функцию и построить ее график

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Тренажер «Вычисление производной сложной функции»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Вычислить производную
2. Вычислить производную
3. Вычислить производную
4. Вычислить производную
5. Вычислить производную
6. Вычислить производную
7. Вычислить производную

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -5 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Определение промежутков монотонности, направления выпуклости, точек перегиба»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Найти асимптоты графика функции
2. Найти асимптоты графика функции
3. Найти асимптоты графика функции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -5 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Исследование функции и построение графика функции»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Исследовать функцию и построить ее график

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | -1 | -3 | 11 | 3 | 2 | 21 | 2 | 7 |
| 2 | 2 | -4 | 12 | 5 | -3 | 22 | 3 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 1 | 2 | 23 | -3 | -2 |
| 4 | -1 | 3 | 14 | -4 | 5 | 24 | 3 | 4 |
| 5 | 2 | 3 | 15 | -3 | 2 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 1 | 3 | 16 | 5 | 1 | 26 | 6 | 9 |
| 7 | 4 | -3 | 17 | 3 | 5 | 27 | -3 | -3 |
| 8 | 2 | 1 | 18 | 2 | -4 | 28 | 2 | 5 |
| 9 | 6 | -2 | 19 | 5 | 8 | 29 | 2 | -5 |
| 10 | -1 | 2 | 20 | 3 | -2 | 30 | 3 | -5 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если исследование произведено верно, возможны 1-2 грубые ошибки, график также содержит ошибки. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если исследование произведено неверно и график построен не в соответствии с исследованиями.

**Тема 3.2 Интегральное исчисление функции одной переменной**

***Перечень вопросов для устного опроса.***

1. Что такое первообразная?

2. Что такое неопределенный интеграл?

4. Что такое определенный интеграл?

5. Чем схожи неопределенный интеграл и определенный интеграл?

6. Чем отличаются неопределенный интеграл и определенный интеграл?

7. Какова суть неопределенного интеграла и какова суть определенного интеграла?

8. Какие есть правила интегрирования?

9. Табличные значения неопределенных интегралов..

*Критерии оценки устного опроса:*

Оценка «отлично» ставится, если студент правильным математическим языком формулирует ответы, правильно устанавливает связь между понятиями. Оценка «хорошо» ставится, если студент правильно отвечает на вопросы, но не может правильно формулировать ответы, при установки связи между понятиями может допустить одну ошибку. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент не может сформулировать правильно ответы на вопросы, но понимает их суть, может привести примеры, есть ошибки при установки связей между понятиями. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не может правильно сформулировать ответ на вопрос, не может привести примеры, совершает более двух ошибок при установке связей между понятиями.

***Тренажер «Вычисление неопределенных интегралов методом замены и интегрирования по частям»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
2. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
3. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
4. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
5. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 4 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 3 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 1 | 16 | 2 | 1 | 26 | 2 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 4 | 1 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Интегрирование тригонометрических функций и дробно-рациональных функций»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Найти неопределенный интеграл.
2. Найти неопределенный интеграл.
3. Найти неопределенный интеграл.
4. Найти неопределенный интеграл.
5. Найти неопределенный интеграл.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 4 | -4 | 12 | 2 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 3 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 1 | 16 | 2 | 1 | 26 | 2 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 4 | 1 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Вычисление определенных интегралов»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Найти определенный интеграл.
2. Найти определенный интеграл.
3. Найти определенный интеграл.
4. Найти определенный интеграл.
5. Найти определенный интеграл.
6. Найти определенный интеграл.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 11 | -3 | 11 | -32 | 2 | 21 | 42 | 8 |
| 2 | 30 | -4 | 12 | 60 | -3 | 22 | -4 | 22 |
| 3 | -1 | 24 | 13 | 7 | 31 | 23 | 54 | -2 |
| 4 | 22 | 3 | 14 | 17 | 5 | 24 | 3 | 25 |
| 5 | -1 | 13 | 15 | -3 | 50 | 25 | 16 | 7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | 2 | 31 | 26 | 40 | 9 |
| 7 | 2ё | -3 | 17 | 63 | 3 | 27 | 7 | -53 |
| 8 | 4 | 41 | 18 | 76 | -4 | 28 | 42 | 9 |
| 9 | -32 | 2 | 19 | 12 | 8 | 29 | 63 | -5 |
| 10 | 1 | 52 | 20 | -3 | -52 | 30 | 53 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Вычисление площади плоской фигуры и объема тела вращения»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y-ax+b, y=(1/a)x, y=-ax
2. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси х криволинейной трапеции, ограниченной прямыми x=a, x=b, y=x2+|b|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | -1 | -4 | 12 | 1 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 1 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 1 | 16 | 2 | 1 | 26 | 3 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -1 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -2 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Вычисление несобственного интеграла»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Задание

Определить на сходимость и, если интеграл сходится, то посчитать его

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | -1 | -4 | 12 | 1 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 1 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 1 | 16 | 2 | 1 | 26 | 3 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -1 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -2 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится при совершении более 2 грубых ошибок.

***Разноуровневые задания «Интегральное исчисление функции одной переменной. Вычисление неопределенных интегралов»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

1. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
2. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
3. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
4. Найти неопределенный интеграл.
5. Найти неопределенный интеграл.
6. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
7. Найти неопределенный интеграл.
8. Найти неопределенный интеграл.
9. Найти неопределенный интеграл.

2 часть

1. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
2. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
3. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
4. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
5. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
6. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку
7. Найти неопределенный интеграл.
8. Найти неопределенный интеграл.
9. Найти неопределенный интеграл.
10. Найти неопределенный интеграл.

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Разноуровневые задания «Интегральное исчисление функции одной переменной. Вычисление определенных интегралов»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

1. Найти определенный интеграл.
2. Найти определенный интеграл.
3. Найти определенный интеграл.
4. Найти определенный интеграл.

2 часть

1. Найти определенный интеграл.
2. Найти определенный интеграл.
3. Найти определенный интеграл.
4. Найти определенный интеграл.
5. Найти определенный интеграл.

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Разноуровневые задания «Интегральное исчисление функции одной переменной. Применение определенных интегралов»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

1. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями y-ax+b, x=0, x=b
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y-ax+b, y=(1/a)x, y=-ax
3. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси х криволинейной трапеции, ограниченной прямыми x=a, x=b, y=x2+|b|

2 часть

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y-ax+b, y=(1/a)x, y=-ax
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=|x+b|, y=a+b-|x|.
3. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси х криволинейной трапеции, ограниченной прямыми x=a, x=b, y=x2+|b|

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 30 минут. Одна карточка выполняется на одной проверочной работе. Первая карточка рассчитана на 15 минут.

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

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

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один пример выполнен верно без грубых ошибок, а второй не выполнен, либо выполнен с грубыми ошибками. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ни один пример не выполнен без грубых ошибок.

**Тема 3.3 Дифференциальное исчисление функций нескольких действительных переменных**

***Разноуровневые задания «Дифференциальное исчисление функции двух переменных»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

1. Найти частные производные первого и второго порядка функции z=axy+cos (bx)-ab
2. Найти частные производные первого и второго порядка функции

2 часть

1. Найти частные производные первого и второго порядка функции z=axy+cos (bx+y)-ab
2. Найти частные производные первого и второго порядка функции
3. Найти частные производные первого и второго порядка функции

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Тренажер «Нахождение частных производных»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Найти частные производные первого и второго порядка функции z=axy+cos (bx)-ab
2. Найти частные производные первого и второго порядка функции
3. Найти частные производные первого и второго порядка функции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -43 | 11 | -3 | 26 | 21 | 27 | 8 |
| 2 | 5 | -4 | 12 | 10 | -33 | 22 | -4 | 42 |
| 3 | -11 | 4 | 13 | 76 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 35 | 14 | 18 | 5 | 24 | 33 | 5 |
| 5 | -11 | 3 | 15 | -33 | 10 | 25 | 1 | -7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | -2 | 19 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 26 | -33 | 17 | 34 | 3 | 27 | 37 | -3 |
| 8 | 4 | 18 | 18 | 3 | -34 | 28 | 2 | -19 |
| 9 | -35 | 2 | 19 | 27 | 8 | 29 | 37 | -6 |
| 10 | 13 | 2 | 20 | -3 | -32 | 30 | 3 | -46 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Применение производной в вычислении приближенного значения»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Вычислить приближенное значение функции  в точке M(2,12;2,91) с помощью полного дифференциала, оценить абсолютную и относительную погрешность.
2. Вычислить приближенное значение функции  в точке M(4,02;-1,2) с помощью полного дифференциала, оценить абсолютную и относительную погрешность

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -43 | 11 | -3 | 26 | 21 | 27 | 8 |
| 2 | 5 | -4 | 12 | 10 | -33 | 22 | -4 | 42 |
| 3 | -11 | 4 | 13 | 76 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 35 | 14 | 18 | 5 | 24 | 33 | 5 |
| 5 | -11 | 3 | 15 | -33 | 10 | 25 | 1 | -7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | -2 | 19 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 26 | -33 | 17 | 34 | 3 | 27 | 37 | -3 |
| 8 | 4 | 18 | 18 | 3 | -34 | 28 | 2 | -19 |
| 9 | -35 | 2 | 19 | 27 | 8 | 29 | 37 | -6 |
| 10 | 13 | 2 | 20 | -3 | -32 | 30 | 3 | -46 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 20 минут.

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

|  |
| --- |
| dz=? |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один пример выполнен верно без грубых ошибок, а второй не выполнен, либо выполнен с грубыми ошибками. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ни один пример не выполнен без грубых ошибок.

**Тема 3.4 Интегральное исчисление функции нескольких переменных**

***Разноуровневые задания «Интегральное исчисление функции нескольких переменных»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

Вычислить интеграл если область интегрирования ограничена линиями y=a, y=a+b, x=-a, x=b, z=bx+y

2 часть

Вычислить интеграл если область интегрирования ограничена линиями y=ax+b, y=bx, x=a, x=b, z=axy+bx+y

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 20 минут.

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

|  |
| --- |
| Вычислить двойной интеграл  Если f(x,y)=3x-xy, 0≤x≤4, -1≤y≤2 |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один пример выполнен верно без грубых ошибок, а второй не выполнен, либо выполнен с грубыми ошибками. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ни один пример не выполнен без грубых ошибок.

**Тема 4.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения.**

***Разноуровневые задания «Обыкновенные дифференциальные уравнения»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

1. Решить дифференциальное уравнение y’=yxa
2. Решить дифференциальное уравнение axy2-y’+byy’=0

2 часть

1. Решить дифференциальное уравнение axya+y’+bya+byy’=0
2. Решить дифференциальное уравнение bxa-by2-y’+xy2=(a+b)y’

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Тренажер «Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Решить дифференциальное уравнение axy2-y’+by2+byy’=0
2. Решить дифференциальное уравнение bx2y2-y’+(b+5)xy2=(a+b)y’

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -43 | 11 | -3 | 26 | 21 | 27 | 8 |
| 2 | 5 | -4 | 12 | 10 | -33 | 22 | -4 | 42 |
| 3 | -11 | 4 | 13 | 76 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 35 | 14 | 18 | 5 | 24 | 33 | 5 |
| 5 | -11 | 3 | 15 | -33 | 10 | 25 | 1 | -7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | -2 | 19 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 26 | -33 | 17 | 34 | 3 | 27 | 37 | -3 |
| 8 | 4 | 18 | 18 | 3 | -34 | 28 | 2 | -19 |
| 9 | -35 | 2 | 19 | 27 | 8 | 29 | 37 | -6 |
| 10 | 13 | 2 | 20 | -3 | -32 | 30 | 3 | -46 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Решение дифференциальных уравнений 1 порядка»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Решить дифференциальное уравнение aex-yy’=(b-15)exy2
2. Решить дифференциальное уравнение (a+20)xdx-4bydy=3y2dy+x2dx

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -43 | 11 | -3 | 26 | 21 | 27 | 8 |
| 2 | 5 | -4 | 12 | 10 | -33 | 22 | -4 | 42 |
| 3 | -11 | 4 | 13 | 76 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 35 | 14 | 18 | 5 | 24 | 33 | 5 |
| 5 | -11 | 3 | 15 | -33 | 10 | 25 | 1 | -7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | -2 | 19 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 26 | -33 | 17 | 34 | 3 | 27 | 37 | -3 |
| 8 | 4 | 18 | 18 | 3 | -34 | 28 | 2 | -19 |
| 9 | -35 | 2 | 19 | 27 | 8 | 29 | 37 | -6 |
| 10 | 13 | 2 | 20 | -3 | -32 | 30 | 3 | -46 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7.

1. Решить дифференциальное уравнение y’’+ay’+by=0
2. Решить дифференциальное уравнение y’’+(a-b)y’=0
3. Решить дифференциальное уравнение y’’+ay=0

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

**Тема 5.1 Теория рядов.**

***Тренажер «Нахождение суммы ряда. Исследование сходимости ряда»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Исследовать на сходимость. Найти сумму ряда

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | 13 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 10 | 2 | 12 | 5 | 3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 7 | 23 | 4 | 22 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 10 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 6 | 16 | 2 | 1 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 2 | 33 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | 23 |
| 8 | 4 | 5 | 18 | 3 | 4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | 16 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | 12 | 30 | 3 | 26 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 25 минут. Одна карточка – одна проверочная работа

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

|  |  |
| --- | --- |
| Записать ряд в развернутом виде. Определить вид ряда. Найти третий член ряда. Найти а-ую частичную сумму | Определить сходимость ряда |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если два примера выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если менее двух примеров выполнено без грубых ошибок.

***Тренажер «Разложение функции в ряд Тейлора»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Написать ряд Тейлора по степеням (х-а) для функций

1. f(x)=xa+bx
2. f(x)=abx

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | 13 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 10 | 2 | 12 | 5 | 3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 7 | 23 | 4 | 22 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 10 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 6 | 16 | 2 | 1 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 2 | 33 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | 23 |
| 8 | 4 | 5 | 18 | 3 | 4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | 16 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | 12 | 30 | 3 | 26 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 25 минут. Одна карточка – одна проверочная работа

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

Найти интервал сходимости ряда

|  |
| --- |
|  |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если два примера выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если менее двух примеров выполнено без грубых ошибок.

Тема 9.1 Основные алгебраические структуры

***Тренажер «Деление многочлена на многочлен»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Выполнить деление по схеме Горнера, столбиком и выполнить проверку.

1. x5+ax3+bx+b на x+a
2. x6+ax5+bx4+a на x+b

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 10 | -4 | 12 | 10 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 10 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | 2 | 1 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

**Тема 6.1 Матрицы и определители**

***Перечень вопросов для устного опроса.***

1. Что такое матрица?

2. Какие есть виды матриц?

4. Какая матрица называется квадратной?

5. Какая диагональ называется главной, а какая побочной?

6. Какой частный случай есть у квадратной матрицы?

7. Единичная матрица – это какая матрица?

8. Какая матрица называется ступенчатой?

9. Какая матрица называется транспонированной?

10. В каком случае матрица будет обратной для данной матрицы?

*Критерии оценки устного опроса:*

Оценка «отлично» ставится, если студент правильным математическим языком формулирует ответы, правильно устанавливает связь между понятиями. Оценка «хорошо» ставится, если студент правильно отвечает на вопросы, но не может правильно формулировать ответы, при установки связи между понятиями может допустить одну ошибку. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент не может сформулировать правильно ответы на вопросы, но понимает их суть, может привести примеры, есть ошибки при установки связей между понятиями. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не может правильно сформулировать ответ на вопрос, не может привести примеры, совершает более двух ошибок при установке связей между понятиями.

***Тренажер «Действия над матрицами» (практическое задание №1)***

Значения с1 и с1 берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Выполнить действия над матрицами АТ+В, А-2ВТ, А\*В, (А\*В)2, В\*А
2. Выполнить действия над матрицами, используя их свойства, А\*В+3А\*В, 5ВТ-5А

,

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если все примеры выполнены без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если все примеры решены верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если больше половины заданий выполнено без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если меньше половины решено выполнено без грубых ошибок.

***Тренажер «Вычисление определителя» (практическое задание №2)***

Значения с1 и с1 берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Вычислить определитель матрицы
2. Вычислить определитель матрицы двумя способами
3. Вычислить определитель матрицы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -5 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если все примеры выполнены без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если все примеры решены верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если больше половины заданий выполнено без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если меньше половины решено выполнено без грубых ошибок.

***Тренажер «Нахождение обратной матрицы» (практическое задание №3)***

Значения с1 и с1 берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Найти обратную матрицу матрице двумя способами.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -5 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один метод вычисления использовано верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если оба метода использованы с грубыми ошибками.

***Разноуровневые задания «Элементы линейной алгебры. Действия с матрицами»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров s и q. s – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, q – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда s=a=0+2=2, q=b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

1. определить размеры матриц ,
2. посчитать
3. посчитать
4. посчитать
5. транспонировать матрицу
6. перечислить элементы, находящиеся на главной диагонали матрицы
7. вычислить определитель матрицы
8. вычислить определитель матрицы

2 часть

1. Написать матрицу А размера 2\*3, матрицу В размера 3\*2, матрицу С размера 2\*2 и матрицу D размера 3\*3 так, чтобы все элементы в каждой матрице были попарно различны, при этом a12= c11=s, b21=d31=q
2. Перечислить элементы матрицы С, лежащие на главной диагонали.
3. Перечислить элементы матрицы D, лежащие на побочной диагонали.
4. Выполнить действия с матрицами, если это возможно. Если нет, то объяснить почему

A\*B-3\*C+D

1. Найти определитель матриц C и D
2. Транспонировать матрицы C и D

*Критерии оценки выполненных заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 15 минут. На одной практической выполняется одна карточка.

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1. Привести к ступенчатому виду |  |  |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один пример выполнен верно без грубых ошибок, а второй не выполнен, либо выполнен с грубыми ошибками. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ни один пример не выполнен без грубых ошибок.

**Тема 6.2 Системы линейных уравнений**

***Разноуровневые задания «Элементы линейной алгебры. Решение СЛУ»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров s и q. s – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, q – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда s=a=0+2=2, q=b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

Решение СЛУ методом Гаусса

1. Привести уравнение системы к стандартному виду.
2. Написать расширенную матрицу, соответствующую полученной СЛУ
3. При помощи элементарных преобразований добиться того, чтобы в полученной матрице элементы третьей строки, стоящие в первом и втором столбцах обратились в 0.
4. При помощи элементарных преобразований привести полученную матрицу к ступенчатому виду.
5. Написать СЛУ, соответствующую полученной матрице.
6. Найти значения переменных.
7. Выполнить проверку.
8. Записать ответ.

Решение СЛУ методом Крамера

1. Привести уравнение системы к стандартному виду.
2. Написать матрицу коэффициентов и матрицу свободных членов, соответствующие полученной СЛУ
3. Вычислить главный определитель ∆ и вспомогательные определители ∆1, ∆2, ∆3.
4. Найти значения переменных.
5. Выполнить проверку.
6. Записать ответ.

Замечание: если главный определитель получился равным 0, то сделать соответствующие выводы.

2 часть

Решение СЛУ методом Гаусса и методом Крамера

.

*Критерии оценки выполненных заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Тренажер «Решение системы линейных уравнений методом Гаусса» (практическое задание №4)***

Значения с1 и с1 берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Решить СЛУ методом Гаусса 
2. Решить СЛУ методом Гаусса 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -5 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если один пример выполнен верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если оба примера выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Решение системы линейных уравнений методом Крамера» (практическое задание №5)***

Значения с1 и с1 берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Решить СЛУ методом Крамера 
2. Решить СЛУ методом Крамера 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |  | Вариант | С1 | С2 |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 0 | -4 | 12 | 0 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 0 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 0 | 16 | 2 | 1 | 26 | 0 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -5 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

**Тема 7.1 Векторы и действия с ними**

***Тренажер «Операции над векторами. Вычисление модуля и скалярного произведения»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

1. Выполнить операции над векторами
2. Вычислить угол между векторами ,

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 10 | -4 | 12 | 10 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 10 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | 2 | 1 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Разноуровневые задания «Элементы аналитической геометрии. Действия с векторами»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

A(a, b), B(-b,a)

1. Найти координаты векторов ,
2. Выполнить действия
3. Найти длину вектора
4. Вычислить угол между векторами

2 часть

A(a, b), B(-b,a)

1. Выполнить операции над векторами
2. Вычислить угол между векторами ,

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Карточка для выполнения проверочной работы.***

При выполнении задания можно пользоваться справочной литературы, в том числе и конспектами, в течении 45 минут.

Образец карточки.

Задание выполняется на листе с заданиями, оформленного в виде бланка

|  |
| --- |
| Группа Фамилия № (студента в списке)  Дано: А( №-1 , № , №+2 ), В( № , 2\*№-6 , №+4 ), С( №+7 , №-15 , №+5 )  Найти   1. Координаты векторов  * Вектор, имеющий начало в точке А, конец в точке В * Вектор, имеющий начало в точке С, конец в точке А * Вектор, имеющий начало в точке С, конец в точке в * = * =  1. Выполнить действия с векторами  * = * = * = * = * = * = * =  1. Вычислить длину векторов  * = * = * = * = * = * Найти косинус угла между векторами и |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если 60% всех заданий выполнены верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если менее 60% всех заданий выполнены верно без грубых ошибок.

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 25 минут.

Образцы карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

|  |
| --- |
| A(2, 3, -1), B(0, 3, 2), C(1, 4,-2) |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если два примера выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если менее двух примеров выполнено без грубых ошибок.

***Перечень вопросов для устного опроса.***

1. Что такое вектор?
2. Какие есть характеристики у вектора?
3. Какие векторы бывают?
4. Какие векторы называются коллинеарными?
5. Какие векторы называются ортогональными?
6. На какие два класса делятся коллинеарные векторы?
7. Какие векторы называются сонаправленными?
8. Какие векторы называются противоположно-направленными?
9. Какой частный случай есть у сонаправленных векторов?
10. Какой частный случай есть у противоположно-направленных векторов?
11. Какие векторы называются равными?
12. Какие векторы называются противоположными?
13. Что есть общее между равными и противоположными векторами?
14. Какие векторы называются компланарными?
15. Назовите признак коллиниарности векторов.
16. Назовите признак ортогональности векторов.
17. Как найти координаты вектора, зная координаты его начала и конца?
18. Как найти длину вектора?
19. Как сложить два вектора?
20. Как вектор умножить на число?
21. Как скалярно перемножить векторы?
22. Как найти косинус угла между векторами?

*Критерии оценки устного опроса:*

Оценка «отлично» ставится, если студент правильным математическим языком формулирует ответы, правильно устанавливает связь между понятиями. Оценка «хорошо» ставится, если студент правильно отвечает на вопросы, но не может правильно формулировать ответы, при установки связи между понятиями может допустить одну ошибку. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент не может сформулировать правильно ответы на вопросы, но понимает их суть, может привести примеры, есть ошибки при установки связей между понятиями. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не может правильно сформулировать ответ на вопрос, не может привести примеры, совершает более двух ошибок при установке связей между понятиями.

**Тема 7.2 Аналитическая геометрия на плоскости.**

***Тренажер «Составление уравнений прямой»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Найти точку пересечения прямых, первая из которых проходит через точку А(3; а) и параллельна вектору , а вторая проходит через точку В (а,-1) и перпендикулярна вектору , Найти расстояние от точки А до второй прямой и расстояние от точки В до первой прямой. Найти угол между данными прямыми.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 10 | -4 | 12 | 10 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 10 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | 2 | 1 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Перечень вопросов для устного опроса.***

1. Что такое окружность?
2. Что такое радиус?
3. Что такое диаметр?
4. Какое каноническое уравнение у окружности, когда ее центр расположен в начале координат?
5. Какое каноническое уравнение у окружности, когда ее центр расположен в в произвольной точке?
6. Какие параметрические уравнения у окружности, когда ее центр расположен в начале координат?
7. Какие параметрические уравнения у окружности, когда ее центр расположен в в произвольной точке?
8. Что такое эллипс?
9. Что такое малая полуось?
10. Что такое большая полуось?
11. Что считают центром эллипса?
12. Какое каноническое уравнение у эллипса, когда ее центр расположен в начале координат?
13. Какое каноническое уравнение у эллипса, когда ее центр расположен в в произвольной точке?
14. Какие параметрические уравнения у эллипса, когда ее центр расположен в начале координат?
15. Какие параметрические уравнения у эллипса, когда ее центр расположен в в произвольной точке?
16. Что такое парабола?
17. Как называются данная прямая и данная точка?
18. Где располагается вершина парболы?
19. Какое каноническое уравнение параболы, если ее вершина расположена в начале координат?
20. Какое каноническое уравнение параболы, если ее вершина расположена в произвольной точке?
21. Что такое гипербола?
22. Как называются данные точки?
23. Что является действительной осью?
24. Что является мнимой осью?
25. Какое каноническое уравнение гиперболы, если ее центр расположен в начале координат?
26. Что считают центром гиперболы?
27. Какое каноническое уравнение гиперболы, если ее центр расположен в произвольной точке?
28. Какие уравнения асимптот гиперболы?

*Критерии оценки устного опроса:*

Оценка «отлично» ставится, если студент правильным математическим языком формулирует ответы, правильно устанавливает связь между понятиями. Оценка «хорошо» ставится, если студент правильно отвечает на вопросы, но не может правильно формулировать ответы, при установки связи между понятиями может допустить одну ошибку. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент не может сформулировать правильно ответы на вопросы, но понимает их суть, может привести примеры, есть ошибки при установки связей между понятиями. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не может правильно сформулировать ответ на вопрос, не может привести примеры, совершает более двух ошибок при установке связей между понятиями.

***Тренажер «Построение кривой второго порядка по его каноническому уравнению»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Определить вид кривой и построить ее, указав центр, фокусы, асимптоты, директрису, вершины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 10 | -4 | 12 | 10 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 5 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 3 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 10 | 25 | 7 | 7 |
| 6 | 8 | 10 | 16 | 2 | 1 | 26 | 10 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 15 | 18 | 5 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 3 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Тренажер «Составление уравнений кривых второго порядка»***

Значения а и b берутся из таблицы в соответствии со списочным номером обучающегося в журнале. Задания выполняются в соответствии разобранных примеров на лекции.

Написать уравнение окружности, описанной около треугольника АВС, если А(а,1), В(а+2;4), С(b;-1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |  | Вариант | a | b |
| 1 | 2 | -3 | 11 | -3 | 2 | 21 | 2 | 8 |
| 2 | 8 | -4 | 12 | 3 | -3 | 22 | -4 | 2 |
| 3 | -1 | 4 | 13 | 7 | 1 | 23 | 4 | -2 |
| 4 | 2 | 3 | 14 | 1 | 5 | 24 | 3 | 5 |
| 5 | -1 | 3 | 15 | -3 | 6 | 25 | 1 | 7 |
| 6 | 8 | 6 | 16 | 2 | 1 | 26 | 7 | 9 |
| 7 | 2 | -3 | 17 | 3 | 3 | 27 | 7 | -3 |
| 8 | 4 | 1 | 18 | 3 | -4 | 28 | 2 | 9 |
| 9 | -3 | 2 | 19 | 2 | 8 | 29 | 3 | -6 |
| 10 | 1 | 2 | 20 | -3 | -2 | 30 | 3 | -6 |

*Критерии оценки тренажера:*

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и обоснованно. Оценка «хорошо» ставится, если задание решено верно и обоснованно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если половина заданий выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если все примеры выполнены с грубыми ошибками.

***Разноуровневые задания «Решение задач по аналитической геометрии»***

Прежде чем решать задание, следует переписать его условие, учитывая значения параметров a и b. a – число десятков номера студента в списке увеличенное на 2, b – число единиц в номере списка студента в группе увеличенное на 2.

Например: номер 05, тогда a=0+2=2, b=5+2=7

Решение следует записывать полностью

1 часть

1. Написать параметрическое уравнение прямой, которая проходит через точку А(3; а) и параллельна вектору
2. Написать уравнение в общем виде прямой, которая проходит через точку В (а,-1) и перпендикулярна вектору
3. Составить уравнение окружности радиуса а, если центр ее расположен в точке с координатами (a, -b)
4. Определить вид кривой и построить ее, указав центр, фокусы, асимптоты, директрису, вершины

2 часть

1. Найти точку пересечения прямых, первая из которых проходит через точку А(3; а) и параллельна вектору , а вторая проходит через точку В (а,-1) и перпендикулярна вектору
2. Написать уравнение окружности, описанной около треугольника АВС, если А(а,1), В(а+2;4), С(b;-1)
3. Определить вид кривой и построить ее, указав центр, фокусы, асимптоты, директрису, вершины

*Критерии выполнения заданий.*

Первая часть заданий оценивается на «удовлетворительно» при верном его выполнении с ошибками, не влияющие на верность хода решения или с неполным оформлением решения и на «хорошо» при полностью верном решении с полным его оформлением, при правильном решении второй части заданий работа оценивается на «хорошо» и «отлично» в зависимости от полноты и правильности решения (первую часть выполнять необязательно)

***Карточки для выполнения проверочной работы.***

Задание выполняется без использования справочной литературы, в том числе и конспектов, в течении 40 минут.

Образец карточек (остальные аналогичные, отличаются только числами)

Определить вид кривой, найти ее элементы, построить.

|  |
| --- |
|  |

*Критерии оценки проверочной работы.*

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнено без ошибок. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнены верно, возможны 1-2 негрубых ошибки. Оценка «удовлетворительно» ставится, если два примера выполнено верно без грубых ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если менее двух примеров выполнено без грубых ошибок.

1. **КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Перечень вопросов к экзамену**

Основы теории комплексных чисел

1. Комплексные числа. Алгебраическая форма. Действия с комплексными числами.
2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами.

Теория пределов

1. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
2. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва.
3. Правило Лопиталя.

Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной

1. Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных.
2. Производные и дифференциалы высших порядков.
3. Исследование функции.

Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
2. Методы вычисления неопределенного интеграла: замена переменных.
3. Методы вычисления неопределенного интеграла: интегрирование по частям.
4. Методы интегрирования дробно-рациональных функций.
5. Определенный интеграл. Методы вычисления определенного интеграла.
6. Приложение определенного интеграла.

Дифференциальное исчисление функций нескольких действительных переменных

1. Функция нескольких переменных. Частные производные.

Интегральное исчисление функции нескольких переменных

1. Двойные интегралы.

Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными переменными. Определение и алгоритм решения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными Определение и алгоритм решения.

Элементы линейной алгебры

1. Понятие матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители второго, третьего порядка.
3. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
4. Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера

Элементы аналитической геометрии

1. Понятие вектора и линейные операции над векторами.
2. Произведение векторов.
3. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
4. Различные виды уравнения прямой.
5. Уравнение окружности.
6. Каноническое уравнение эллипса. График.
7. Каноническое уравнение параболы. График.
8. Каноническое уравнение гиперболы. График.

**Перечень практических заданий к экзамену**

Практическое задание № 1

1. Написать уравнение параболы, фокус которой расположен в точке (2, 0)

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x+1, y=3-x, ось Ох

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 2

1. Вычислить , если 2-7i, 1+2i

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x+5, y=1-x, ось Ох

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 3

1. Написать каноническое уравнение прямой проходящей через две точки А(2, 3) и

В (-1, 0)

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x+1, y=-x, ось Ох

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 4

1. Вычислить , если 1-2i, 1+i

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 5

1. Написать уравнение прямой проходящей через точку А(2, 3) и параллельной вектору 

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=2x+3, y=-x, ось Ох

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 6

1.. Вычислить , если 2+2i, 6+i

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 7

1. Написать уравнение параболы, фокус которой расположен в точке (3, 0)

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=2x+1, y=-x+6, ось Ох

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 8

1. Написать уравнение эллипса, если его большая полуось равна 7, а малая – 4.

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 9

1. Определить центр окружности и ее радиус 

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x2+x-4 и y=x

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 10

1. Вычислить , если 2+i, 3+i

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 11

1. Написать уравнение параболы, фокус которой удален от ее вершины на 2 единицы.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=3x+4, y=-x, ось Ох

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 12

1.. Вычислить , если 2-13i, 4+i

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 13

1. Написать уравнения асимптот гиперболы 

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x2+x-4 и y=4x

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 14

1 Вычислить , если 5-3i, 6+i

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 15

1. Написать общее уравнение прямой проходящей через две точки А(1, 3) и В (-1, 0)

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x2+1, y=2x

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 16

1. Написать уравнения асимптот гиперболы 

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 17

1. Написать уравнение гиперболы, если действительная полуось равна 4, а мнимая – 2.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x2+х-4, y=2+x

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 18

1. Решить уравнение х2-2х+5=0

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 19

1. Определить центр окружности и ее радиус 

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x2-1, y=x

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 20

1. Решить уравнение х2+3х+5=0

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 21

1. Написать уравнение параболы, если расстояние между ее фокусом и вершиной равно 4.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x2-1, y=x

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 22

1. Решить уравнение 2х2-х+7=0

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 23

1. Определить координаты фокусов гиперболы 

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x2-4, y=-3x

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 24

1 Решить уравнение 2х2-х+1=0

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 25

1. Написать уравнение прямой проходящей через точку А(2, 3) и угловым коэффициентом k=3

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=2x+1, y=6, x=2

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 26

1. Решить уравнение 2х2-2х+3=0

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 27

1. Написать общее уравнение прямой проходящей через точки А(2, 3) и В(3, 1)

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=x2-1, ось Ох

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 28

1. Решить уравнение 3х2+2х+2=0

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера 

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 29

1. Написать параметрическое уравнение прямой проходящей через две точки А(-2, 3) и В (-2, 0)

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=-x2+4, ось Ох

3. Решить уравнение 

Практическое задание № 30

1. Решить уравнение 3х2+3х+1=0

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса 

3. Решить уравнение 

**Методические рекомендации к выполнению практических заданий**

Практические задания выполняются в соответствие с конспектом. Во время решения нельзя использовать никакую справочную литературу.

1. **ПЕРЕЧНЬ ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ, ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ (ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ), ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Основные источники

1. Бардушки, В.В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2. Т.1 - М.:КУРС,НИЦ ИНФРА-М, 2017-304с(СПО)
2. Бардушки, В.В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2. Т.2 - М.:КУРС,НИЦ ИНФРА-М, 2017-304с(СПО)

Дополнительные источники

1. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями: учебное пособие М., Дрофа, 2010.-524 с.;
2. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для ссузов – М., Дрофа, 2012. - 395 с.
3. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум. М., Юрайт, 2011.- 909 с.;
4. Григорьев, В.П. Элементы высшей математики: учебник для студентов СПО – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 320 с.;
5. Дадаян, А.А. Математика: учебник. – М., ФОРУМ: ИНФРА – М, 2012. – 544 с.;
6. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике: учебное пособие. – Ь., ФОРУМ: ИНФРА – М., 2011. – 352 с.;
7. Ермаков, В.И. Сборник задач по высшей математике для экономистов: учебное пособие. – М., ИНФА, 2013. – 575 с.

Интернет-ресурсы

1.http://de.ifmo.ru –Электронный учебник.

2.http://siblec.ru - Справочник по Высшей математике и электроники.

3.http://window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

4.http://diffurov.net - Диффуров.НЕТ – Электронный калькулятор дифференциальных уравнений.

5.http://matclub.ru - Высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, ТФКП, электронные учебники.

6.www.gouspo.ru – Gouspo – Студенческий портал по математике.

7.http://www.mat.september.ru - Газета «Математика» «издательского дома» «Первое сентября».

8.http://www.mathematics.ru - Математика в Открытом колледже.

9.http://school.msu.ru - Консультационный центр по математике преподавателей и выпускников МГУ.

10.http://www.exponenta.ru - Образовательный математический сайт.

11.http://www.mathnet.ru - Общероссийский математический портал Math-Net.Ru

12.http ://www.alhmath.ru - Справочный портал по математике.

13.http ://www.bvmath.net - Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет – школа.

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и

информационных технологий»

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.А.Полютова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г |

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

**для проверки уровня подготовки студентов в соответствии**

**с требованиями государственного образовательного стандарта СПО**

|  |  |
| --- | --- |
| Специальность | *09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта* |
| Дисциплина | *Элементы высшей математики* |
| Курс | *1 (на базе 11 классов), 3 (на базе 9 классов)* |
| Форма обучения | *очная* |
| Количество билетов | *30* |
| Преподаватель | *К.Н. Елгина* |

Красноярск, 2025

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_1\_**   1. Понятие матрицы. Действия над матрицами 2. Практическое задание №1 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_2\_**   1. Определители второго, третьего порядка 2. Практическое задание №2 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_3\_**   1. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса 2. Практическое задание №3 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_4\_**   1. Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера 2. Практическое задание №4 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_5\_**   1. Предел функции. Основные теоремы о пределах 2. Практическое задание №5 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_6\_**   1. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва 2. Практическое задание №6 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_7\_**   1. Правило Лопиталя 2. Практическое задание №7 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_8\_**   1. Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных 2. Практическое задание №8 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_9\_**   1. Производные и дифференциалы высших порядков 2. Практическое задание №9 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_10\_**   1. Исследование функции 2. Практическое задание №10 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_11\_**   1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов 2. Практическое задание №11 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_12\_**   1. Методы вычисления неопределенного интеграла: замена переменных 2. Практическое задание №12 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_\_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_13\_**   1. Методы вычисления неопределенного интеграла: интегрирование по частям 2. Практическое задание №13 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_14\_**   1. Методы интегрирования дробно-рациональных функций 2. Практическое задание №14 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_\_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_15\_**   1. Определенный интеграл. Методы вычисления определенного интеграла 2. Практическое задание №15 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_16\_**   1. Приложение определенного интеграла 2. Практическое задание №16 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_\_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_17\_**   1. Функция нескольких переменных. Частные производные 2. Практическое задание №17 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_\_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_18\_**   1. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. 2. Практическое задание №18 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_19**   1. Двойные интегралы 2. Практическое задание №19 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_20\_**   1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными Определение и алгоритм решения 2. Практическое задание №20 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_21\_**   1. Комплексные числа. Алгебраическая форма. Действия с комплексными числами 2. Практическое задание №21 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_22\_**   1. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами 2. Практическое задание №22 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_\_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_23\_**   1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Определение и алгоритм решения. 2. Практическое задание №23 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_\_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_24\_**  1. Понятие вектора и линейные операции над векторами  2. Практическое задание №24 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_\_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_25\_**   1. Произведение векторов 2. Практическое задание №25 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_26\_**   1. Различные виды уравнения прямой 2. Практическое задание №26 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_\_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_27\_**   1. Уравнение окружности 2. Практическое задание №27 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_28\_**   1. Каноническое уравнение эллипса. График 2. Практическое задание №28 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_29\_**   1. Каноническое уравнение параболы. График 2. Практическое задание №29 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНО  цикловой комиссией  образовательного цикла №1  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н.Немкова | ДИСЦИПЛИНЫ  **«Элементы высшей математики»**  для специальности  \_**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта\_\_\_\_\_\_\_**  Семестр \_\_\_ группа \_\_\_\_\_ |   **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_30\_**   1. Каноническое уравнение гиперболы. График 2. Практическое задание №30 | |
|  | Преподаватель К.Н. Елгина |