

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

Утверждаю:  
Декан ФФКЕП  
Рябов В.А.  
20 марта 2024 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

К.М.04.02 Высшая математика

*Код, название дисциплины*

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

*Код, название направления*

Направленность (профиль) подготовки

Безопасность технологических процессов и производств

Программа бакалавриата

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2022

Новокузнецк 2024

**Лист внесения изменений**  
**в РПД К.М.04.02 Высшая математика**  
*(код по учебному плану, название дисциплины)*

---

**Сведения об утверждении:**

на 2024 / 2025 уч. год

Утверждена Ученым советом факультета (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета (протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры (протокол заседания кафедры № 5 от 19.02.2024 г.)

## Оглавление

1 Цель дисциплины.

**Ошибка! Закладка не определена.**

1.1 Формируемые компетенции

**Ошибка! Закладка не определена.**

1.2 Deskрипторные характеристики компетенций

**Ошибка! Закладка не определена.**

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.  
Формы промежуточной аттестации.

**Ошибка! Закладка не определена.**

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

**Ошибка! Закладка не определена.**

3.1 Учебно-тематический план

**Ошибка! Закладка не определена.**

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

**Ошибка! Закладка не определена.**

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

**Ошибка! Закладка не определена.**

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

**Ошибка! Закладка не определена.**

5.1 Учебная литература

**Ошибка! Закладка не определена.**

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

**Ошибка! Закладка не определена.**

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

**Ошибка! Закладка не определена.**

6 Иные сведения и (или) материалы.

**Ошибка! Закладка не определена.**

6.1. Темы письменных учебных работ

**Ошибка! Закладка не определена.**

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

**Ошибка! Закладка не определена.**

## 1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее – ОПОП): ОПК-1.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. в таблицах 1, 2, 3.

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 – Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции   |
|-------------------------------|---|--|
| Общепрофессиональная          |   | ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека |

### 1.2 Deskрипторные характеристики компетенций

Таблица 2 – Deskрипторные характеристики компетенций, формируемых дисциплиной

| Код и название компетенции                          | Deskрипторные характеристики компетенции по ОПОП  | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию по ОПОП   |
|---|---|--|
| ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции раз- | ОПК–1.2 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносфер- | <b>К.М.04.02 Высшая математика</b><br>К.М.04.03 Физика<br>К.М.04.04 Химия<br>К.М.04.08 Начертательная геометрия и компьютерная графика |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>вития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека</p> | <p>ной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> | <p>К.М.04.06 Ноксология<br/> К.М.04.05 Теплофизика и гидрогазодинамика<br/> К.М.04.09 Электроника и электротехника<br/> К.М.04.11 Теория горения и взрыва<br/> К.М.04.12 Надежность технических систем и техногенный риск<br/> К.М.09.03 Промышленная безопасность опасных производственных объектов<br/> К.М.09.02 Охрана окружающей среды на объектах экономики<br/> К.М.04.14(У) Учебная практика. Ознакомительная практика<br/> К.М.10.01(П) Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая практика)<br/> К.М.11.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
|   |  |  |

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции  | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной   | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной   |
|---|--|---|
| <p>ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека</p> | <p>ОПК–1.2 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> | <p>Знать:<br/> -законы и методы математики, необходимые для решения профессиональных задач.<br/> Уметь:<br/> -использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач.<br/> Владеть:<br/> -навыками проведения математических расчетов при решении профессиональных задач.</p> |

## 2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации

Таблица 3 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

|   |                                       |      |     |
|---|---------------------------------------|------|-----|
| <p>Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах</p> | <p>Объем часов по формам обучения</p> |      |     |
|   | ОФО                                   | ОЗФО | ЗФО |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| 1 Общая трудоемкость дисциплины   | 324 |  | 324 |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 150 |  | 20  |
| Аудиторная работа (всего):  | 150 |  | 20  |
| в том числе:  |     |  |     |
| лекции  | 60  |  | 10  |
| практические занятия, семинары  | 90  |  | 10  |
| практикумы  |     |  |     |
| лабораторные работы   |     |  |     |
| в интерактивной форме   | 45  |  | 10  |
| в электронной форме   |     |  |     |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)  | 102 |  | 286 |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося – экзамен в 1 и 2 семестрах                 | 72  |  | 18  |

### 3 Учебно-тематический план и содержание дисциплины

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 4 – Учебно тематический план

| № недели п/п | Раздел и темы дисциплины по занятиям   | Общая трудоемкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                |           |            | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|--------------|--|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|----------------|-----------|------------|---|
|              |  |                                 | ОФО                         |        |     | ЗФО            |           |            |   |
|              |  |                                 | Аудит. занятия              |        | СРС | Аудит. занятия |           | СРС        |   |
|              |  |                                 | лекции                      | практ. |     | лекции         | практ.    |            |   |
| 1 семестр    |  |                                 |                             |        |     |                |           |            |   |
| 1            | Матричная алгебра                      | 42                              |                             |        |     | 1              | 1         | 40         | Индивидуальное задание  |
| 2            | Теория множеств, дискретная математика | 42                              |                             |        |     | 1              | 1         | 40         | Индивидуальное задание  |
| 3            | Линейная и векторная алгебра           | 43                              |                             |        |     | 2              | 1         | 40         | Контрольная работа  |
| 4            | Аналитическая геометрия                | 44                              |                             |        |     | 2              | 1         | 41         | Контрольная работа  |
|              | Промежуточная аттестация               | 9                               |                             |        |     |                |           |            | Экзамен   |
|              | Всего за 1 семестр                     | <b>180</b>                      |                             |        |     | 6              | 4         | 161        |   |
| 2 семестр    |  |                                 |                             |        |     |                |           |            |   |
| 5            | Математический анализ                  | 46                              |                             |        |     | 2              | 2         | 42         | Индивидуальное задание<br>Контрольная работа                    |
| 6            | Теория вероятностей                    | 45                              |                             |        |     | 1              | 2         | 42         | Индивидуальное задание  |
| 7            | Математическая статистика              | 44                              |                             |        |     | 1              | 2         | 41         | Контрольная работа  |
|              | Промежуточная аттестация               | 9                               |                             |        |     |                |           |            | Экзамен   |
|              | Всего за 2 семестр                     | <b>144</b>                      |                             |        |     | 4              | 6         | 125        |   |
|              | Итого                                  | <b>324</b>                      |                             |        |     | <b>10</b>      | <b>10</b> | <b>310</b> | 18  |

#### 3.2 Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 5 – Содержание дисциплины

| № п/п                               | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия   |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <i>1 семестр</i>                    |                                       |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                       |  |
| 1                                   | Матричная алгебра                     | Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя. Теорема Лапласа. |
| 2                                   | Теория множеств, дис-                 | Основы теории множеств   |

| № п/п  | Наименование раздела, темы дисциплины  | Содержание занятия   |
|--|--|--|
|  | дискретная математика                  | Дискретная математика<br>Комбинаторика   |
| 3  | Линейная и векторная алгебра           | Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Система координат на плоскости. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости. Способы  |
| 4  | Аналитическая геометрия                | Система координат на плоскости. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми.  |
| <i>2 семестр</i>                             |  |  |
| 5  | Математический анализ                  | Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям; Понятие определенного интеграла; Формула Ньютона-Лейбница; Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги. Вычисление объема тела вращения   |
| 6  | Теория вероятностей                    | Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Исход, событие, вероятность события. Алгебра событий. Классификация событий. Случайные величины и способы их описания. Классическое определение вероятности. Комбинаторика: размещения, сочетания, перестановки. Этапы решения прикладной задачи. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, моменты, среднее квадратическое отклонение. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. |
| 7  | Математическая статистика              | Сплошное и выборочное наблюдения. Статистические оценки. Требования, предъявляемые к статистическим оценкам. Статистическое оценивание. Методы построения статистических оценок.   |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> |  |  |
| <i>1 семестр</i>                             |  |  |
| 1.   | Матричная алгебра                      | Операции над матрицами. Транспонирование матриц. Вычисление определителей методом Сарруса. Вычисление определителей при помощи теоремы Лапласа. Нахождение обратных матриц. Элементарные преобразования над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матрицы  |
| 2  | Теория множеств, дискретная математика | Основы теории множеств<br>Дискретная математика<br>Комбинаторика   |
| 3  | Линейная и векторная алгебра           | Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов,   |



| № п/п            | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия   |
|------------------|---------------------------------------|--|
|                  |                                       | их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Система координат на плоскости. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости. Способы   |
| 4                | Аналитическая геометрия               | Различные способы задания прямой на плоскости. Нахождение угла между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых<br>Нахождение расстояния от точки до прямой   |
| <b>2 семестр</b> |                                       |  |
| 5                | Математический анализ                 | Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям; Понятие определенного интеграла; Формула Ньютона-Лейбница; Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги. Вычисление объема тела вращения   |
| 6                | Теория вероятностей                   | Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Исход, событие, вероятность события. Алгебра событий. Классификация событий. Случайные величины и способы их описания. Классическое определение вероятности. Комбинаторика: размещения, сочетания, перестановки. Этапы решения прикладной задачи. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, моменты, среднее квадратическое отклонение. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. |
| 7                | Математическая статистика             | Сплошное и выборочное наблюдения. Статистические оценки. Требования, предъявляемые к статистическим оценкам. Статистическое оценивание. Методы построения статистических оценок.   |

#### **4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенции обучающегося в текущей и промежуточной аттестации**

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы по видам (БРС)

##### 1 семестр

| Учебная работа (виды)             | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы               | Оценка в аттестации  | Баллы  |
|-----------------------------------|--------------|--|--|--------|
| Текущая учебная работа в семестре | <b>60</b>    | Контрольные работы (защита контрольной работы) | За одну КР от 10 до 20 баллов<br>10 баллов (пороговое значение)<br>20 баллов (максимальное значение) | 20- 40 |

|  |    |                                    |   |             |
|--|----|------------------------------------|---|-------------|
|  |    | (2 работы)                         |   |             |
|  |    | Индивидуальное задание (2 задания) | За одно ИЗ от 4 до:8 баллов<br>4 балла (пороговое значение)<br>8 баллов (максимальное значение) | 8-15        |
|  |    | Кейс-задание                       | 2 баллов (пороговое значение)<br>5 баллов (максимальное значение)                               | 2- 5        |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>  |    |                                    |   | 30 - 60     |
| Промежуточная аттестация (экзамен)   | 40 | Решение задачи 1.                  | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                | 5 - 10      |
|  |    | Решение задачи 2.                  | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                | 5 - 10      |
|  |    | Вопрос билета №1                   | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                | 5 - 10      |
|  |    | Вопрос билета №2                   | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                | 5- 10       |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>                                    |    |                                    |   | 20 – 40 б.  |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации |    |                                    |   | 50 – 100 б. |

### 2 семестр

| Учебная работа (виды)  | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы                          | Оценка в аттестации  | Баллы (17 недель) |
|--|--------------|---|--|-------------------|
| Текущая учебная работа в семестре  | 60           | Контрольные работы (защита контрольной работы) (2 работы) | За одну КР от 10 до:20 баллов<br>10 баллов (пороговое значение)<br>20 баллов (максимальное значение) | 20- 40            |
|  |              | Индивидуальное задание (2 задания)                        | За одно ИЗ от 4 до:8 баллов<br>4 балла (пороговое значение)<br>8 баллов (максимальное значение)      | 8-15              |
|  |              | Кейс-задание  | 2 баллов (пороговое значение)<br>5 баллов (максимальное значение)                                    | 2- 5              |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>  |              |   |  | 30 - 60           |
| Промежуточная аттестация (экзамен)   | 40           | Решение задачи 1.   | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                     | 5 - 10            |
|  |              | Решение задачи 2.   | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                     | 5 - 10            |
|  |              | Вопрос билета №1  | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                     | 5 - 10            |
|  |              | Вопрос билета №2  | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                     | 5- 10             |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>                                    |              |   |  | 20 – 40 б.        |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации |              |   |  | 50 – 100 б.       |

Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу (таблица 7):

Таблица 7 - Оценка уровня сформированности компетенций в промежуточной аттестации

| Критерии оценивания компетенции   | Уровень сформированности компетенции | Итоговая оценка     | Оценка по 100-балльной шкале |
|---|--------------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен решать практические задачи, допускает множественные существенные ошибки в ответах, не умеет интерпретировать результаты и делать выводы.  | недопустимый                         | неудовлетворительно | Менее 51 балла               |
| Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен решать практические задачи, допускает несколько существенных ошибок решениях, может частично интерпретировать полученные результаты, допускает ошибки в выводах.   | пороговый                            | удовлетворительно   | 51-65                        |
| Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен решать практические задачи, но допускает отдельные несущественные ошибки в интерпретации результатов и выводах.  | повышенный                           | хорошо              | 66-85                        |
| Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач. Правильно интерпретирует полученные результаты и делает обоснованные выводы. | продвинутый                          | отлично             | 86-100                       |

## 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07889-3. - ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434737> (дата обращения: 22.01.2021). — Текст : электронный
2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07891-6. - ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434738> (дата обращения: 22.01.2021). . — Текст : электронный
3. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практи-

кум для бакалавриата и специалитета / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 232 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-09097-0. —// ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427132> (дата обращения: 22.01.2021). - Текст : электронный

### Дополнительная учебная литература

1. Ячменёв, Л.Т. Высшая математика : учебник / Л.Т. Ячменёв. — Москва : РИОР: ИНФРА-М, 2013. — 752 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7 (РИОР) ; ISBN 978-5-16-005400-1 (ИНФРА-М. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/344777> (дата обращения: 22.01.2021). — Текст : электронный
2. Зими́на, О. В. Высшая математика : учебное пособие / О. В. Зими́на, А. И. Кириллов, Т. А. Сальникова ; под редакцией А. И. Кириллова. — 3-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 368 с. — ISBN 5-9221-0441-1. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59344> (дата обращения: 22.01.2021). —Текст : электронный
3. Высшая математика : учебное пособие / Т. А. Кузнецова, Е. С. Мироненко, С. А. Розанова, А. И. Сирота. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 168 с. — ISBN 978-5-9221-1004-4. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2294> (дата обращения: 22.01.2021). — Текст : электронный
4. *Хорошилова, Е. В.* Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 452 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10024-2. - ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/429143> (дата обращения: 22.01.2021). — Текст : электронный

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

|  |  |
|--|--|
| <p><b>339</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:<br/>         - занятий лекционного типа;<br/>         - занятий семинарского (практического) типа.<br/>         Специализированная (учебная) мебель: доска, меловая, столы, стулья.<br/>         Оборудование: <i>стационарное</i> - ноутбук, проектор, экран.<br/>         Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).<br/>         Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p> | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p> |
| <p><b>345</b> Учебная аудитория для проведения:<br/>         - занятий семинарского (практического) типа;<br/>         Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья.<br/>         Оборудование: <i>стационарное</i> – компьютер; <i>переносное</i> - ноутбук, проектор, экран.<br/>         Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>  | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>347</b> Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, стулья, столы.</p> <p>Оборудование: <i>переносное</i> - ноутбук, проектор, экран.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>   | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p> |
| <p><b>327</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа,</li> <li>- семинарского (практического) типа,</li> <li>- для групповых и индивидуальных консультаций,</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: компьютер преподавателя с монитором, проектор, экран, акустическая система</p> <p>Используемое программное обеспечение: MS Windows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET EndpointSecurity, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС</p> | <p>654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д. 13, пом. 1</p>                    |
| <p><b>342</b> Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- занятий семинарского (практического) типа,</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, демонстрационный стол.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: <i>переносное</i> - ноутбук, проектор, экран.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>  | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p> |
| <p><b>106</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>Специализированная (учебная) мебель: столы, стулья, доска меловая.</p> <p>Оборудование: <i>стационарное</i> - компьютеры (4 шт.).</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>   | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p> |

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа: <http://www.exponenta.ru>
3. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа: <https://www.sciencedirect.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» <http://window.edu.ru/catalog/>
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>

## 6 Иные сведения и (или) материалы

### 6.1 Примерные темы письменных учебных работ

#### 6.1.1. Индивидуальное задание по теме «Матричная алгебра»

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix}$$

2. Доказать тождество:

$$\begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (b-a)(c-a)(c-b).$$

3. Найти значение многочлена  $f(x)$  от матрицы  $A$ :

$$f(x) = 3x^2 - 2x + 5, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Решить матричное уравнение. Сделать проверку.

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Найти ранг матрицы  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 1 & 5 & 6 \\ 3 & -5 & 2 & -8 & -11 \\ 2 & 4 & 2 & 10 & 12 \end{pmatrix}$$

#### 6.1.2. Контрольная работа по теме «Системы линейных уравнений»

1. Решить систему линейных уравнений:
  - а) методом Крамера;
  - б) методом Гаусса;
2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Найти общее решение, частное, сделать проверку.

в) при помощи обратной матрицы.

$$\begin{cases} 3X_1 + 2X_2 + X_3 = 5, \\ 2X_1 + 3X_2 + X_3 = 1, \\ 2X_1 + X_2 + 3X_3 = 11. \end{cases} \quad \begin{cases} 2X_1 - X_2 + 3X_3 - X_4 + X_5 = 3 \\ 3X_1 + 4X_2 - X_3 + 4X_4 = 2 \\ X_1 + 5X_2 - 4X_3 + 5X_4 - X_5 = -1 \\ 4X_1 + 9X_2 - 5X_3 + 9X_4 - X_5 = 1 \end{cases}$$

### 6.1.3. Индивидуальное задание по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Уравнение одной из сторон квадрата  $x+3y-5=0$ . Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если  $(-1;0)$  – точка пересечения его диагоналей.
2. Даны уравнения одной из сторон ромба  $2x+y-5=0$  и одной из его диагоналей  $y-1=0$ . Диагонали ромба пересекаются в точке  $(3;1)$ . Найти уравнения остальных сторон ромба.
3. Уравнения двух сторон параллелограмма  $x+2y+2=0$  и  $x+y=0$ , а уравнение одной из его диагоналей  $x+2=0$ . Найти координаты вершин параллелограмма.
4. Даны две вершины  $A(-3, 3)$  и  $B(5, -1)$  и точка  $D(4, 3)$  пересечения высот треугольника. Составить уравнения его сторон.
5. Даны вершины  $A(1, 1)$ ,  $B(2, 3)$ ,  $C(4, 1)$  трапеции  $ABCD$  ( $AD \parallel BC$ ). Известно, что диагонали трапеции взаимно перпендикулярны. Найти координаты вершины  $D$  этой трапеции.

### 6.1.4. Контрольная работа по теме «Предел. Непрерывность»

Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-3x+2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3-5x}{1-3x^3}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x+3} \right)^{3x}$

Исследовать функции на непрерывность: а)  $y = \frac{-1}{x^2-4}$  б)  $y = \begin{cases} x^2, & x \geq 2 \\ -x, & x < 2 \end{cases}$

в)  $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2+5} + 2^{-x}$

### 6.1.5. Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление»

Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики.

1)  $y = \frac{x^2-2x+2}{x-1}$ ; 2)  $y = e^{2x-x^2}$ .

### 6.1.6. Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»

i.

I. Найти интегралы:

1)  $\int (2-4x) \sin 2x dx$ ; 2)  $\int \frac{(\arccos x)^2 - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ ; 3)  $\int \frac{x+2}{x^2+x+3} dx$ ; 4)  $\int \frac{2x^2-3x-1}{(x-4)(x-3)x} dx$ ;

II. Вычислить:

$$1. \int_0^4 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx. \quad 2. \int_0^{\infty} e^{-\sqrt{x}} dx.$$

III. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 + 1, \quad y = \frac{1}{2}x^2, \quad y = 5.$$

IV. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями:

$$x = y^2, \quad x = 1, \quad y = 0. \quad (\text{OX}, \text{OY}).$$

### 6.1.7. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

ii.

Решить уравнения:

$$1. xy' = 1 - x^2.$$

$$6. y' - y \sin x = y^2 e^{\cos x}.$$

$$10. y'' - 4y' + 13y = 0.$$

$$2. xy' + y = y^2, \quad y(1) = \frac{1}{2}.$$

$$7. y'' = \frac{1}{\sin^2 x}.$$

$$11. y'' - 4y' + 3y = 2e^{3x}.$$

$$3. (xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0, \quad y(0) = 1.$$

$$12. y'' + y = 4 \sin 2x.$$

$$4. y' = -\frac{x+y}{x}.$$

$$8. y'' + 2yy' = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = -4.$$

$$5. y' - \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x}.$$

$$9. y'' - 2y' - 3y = 0.$$

### 6.1.8. Кейс-задание по теме «Экстремум функции двух переменных»

**Кейс-задание:**

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал  $K$  и труд  $L$ . Функция выпуска имеет вид  $Z = aK^{0,5}L^{0,5}$ , на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 4 у.е. При каком значении  $K$  достигается наибольший объем выпуска?



## 6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 8 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к экзамену

| Разделы и темы   | Примерные теоретические вопросы   | Примерные практические задания   |
|--|---|--|
| <b>1. Матричная алгебра</b>  |   |  |
| 1.1 Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства.  | 1. Матрицы, виды матриц<br>2. Операции над матрицами.<br>3. Свойства определителей.   | 1. Найти матрицу $D=ABC-3E$ , где $A=\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}$ ,<br>$B=\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ , $C=(2 \ 0 \ 5)$ , $E$ –единичная матрица.<br>2. Вычислить определитель матрицы $A$<br>$A=\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$ .<br>3. Вычислить определитель:<br>$\begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix}$ |
| 1.2. Обратная матрица. Ранг матрицы  | 4 Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.<br>5 Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы, его вычисление. | 4. Найти матрицу $B=I_1 \cdot (A-1)/+A/$ ,<br>$A=\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$ .<br>5. Найти ранг матрицы $A$ :<br>$\begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \\ 2 & -4 & 7 & 4 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$  |
| <b>2. Системы линейных уравнений</b>   |   |  |
| 2.1. Решение систем $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными методом Крамера и с помощью обратной матрицы. | 6 Системы линейных алгебраических уравнений.<br>7 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.                                  | 6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы:<br>$\begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 = -1, \\ 2X_1 - X_2 + 2X_3 = -4, \\ 4X_1 + X_2 + 4X_3 = -2. \end{cases}$   |
| 2.2. Решение систем $m$ линейных алгебраических  | 8 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса  | 7. Решить систему методом Гаусса, найти общее решение. частное, сделать проверку.  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| уравнений с $n$ неизвестными методом Гаусса.                   | 9 Однородные системы линейных уравнений.   | $\begin{cases} X_1 + 2X_2 - 3X_3 + X_4 - 3X_5 = 2, \\ 2X_1 - X_2 + X_3 - 4X_4 + X_5 = 1, \\ 3X_1 + X_2 - 2X_3 - 3X_4 - 2X_5 = 3. \end{cases}$   |
| <b>3. Аналитическая геометрия на плоскости</b>                 |  |   |
| 3.1. Прямая на плоскости. Способы задания. Основные задачи     | 10 Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через одну и две заданные точки.<br>11 Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. | 8. Написать уравнения прямых, проходящих через начало координат под углом $45^\circ$ к прямой $y = 4 - 2x$ .<br>9. Среди прямых найти параллельные и перпендикулярные.<br>а) $x - 2y + 3 = 0$ ;<br>б) $-2x + 4y + 5 = 0$ ;<br>в) $-2x + y - 3 = 0$ ;  |
| <b>4. Введение в анализ</b>                                    |  |   |
| 4.1. Предел числовой последовательности и предел функции       | 12 Числовая последовательность и ее предел.<br>13 Предел функции. Основные теоремы о пределах.<br>14 Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.  | 10. Найти пределы:<br>$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{5x^3 - x^2 + 4x + 3}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x^2}\right)^{3x^2}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n + 1)} \right]$ |
| 4.2. Непрерывность функции                                     | 15 Непрерывность функции в точке и на множестве.<br>16 Точки разрыва функции.  | 11. Исследовать функции на непрерывность:<br>$f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x \leq 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$ 12. Исследовать на непрерывность функцию и определить тип точек разрыва, если они есть<br>$y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2 + 5} + 2^{-x} \quad y = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$                        |
| <b>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b> |  |   |
| 5.1. Производная   | 17 Определение производной в точке. Геометрический смысл производной.<br>18 Производная сум-   | 13. В какой точке параболы $y = x^2 - 2x + 5$ нужно провести касательную, чтобы она была перпендикулярна биссектрисе первого координатного угла.<br>14. Найти производные функции:<br>$y = \sqrt[3]{x^2 \cdot x^3};$  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | мы, произведения, частного двух функций.<br>19 Производная сложной функции, неявной функции, степенно-показательной функции.  | $y = \operatorname{tg}^5 \frac{x}{5};$ $y = 2^{\sin x} \cdot \sqrt{\sin x}$ $y = (\sin x)^x$  |
| 5.2. Приложения производной                                | 20 Признаки возрастания и убывания функции.<br>21 Экстремум функции. Необходимое условие, достаточные условия экстремума функции.<br>22 Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.<br>23 Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. | 15. Исследовать на монотонность и найти точки экстремума функции:<br>$y = \frac{x}{1-x^2};$ $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x-1};$ 16. Исследовать на выпуклость, вогнутость и найти точки перегиба функции:<br>$y = \frac{x}{1-x^2};$ 17. Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики:<br>$y = \frac{x}{1-x^2}; y = e^{\frac{1}{1-x}}$ |
| <b>6. Интегральное исчисление функции одной переменной</b> |   |   |
| 6.1. Неопределенный интеграл                               | 24. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.<br>25. Метод замены переменной, интегрирование по частям.<br>26. Интегрирование рациональных дробей.                                      | 18. Найти интегралы:<br>$\int \frac{x^3 + 2x - 3\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$ $\int (3x + 4)e^{3x} dx$ $\int \frac{x + 2}{x^2 + x + 3} dx$ $\int \frac{2x^2 - 3x - 1}{(x - 4)(x - 3)x} dx$   |
| 6.2. Определенный интеграл и его приложения                | 27. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла.<br>28. Формула Ньютона-  | 19. Вычислить:<br>$\int_0^4 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx; \int_4^5 x^2 \cdot \sqrt{1-x^3} dx;$   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>Лейбница.</p> <p>29. Площадь плоской фигуры.</p> <p>30. Объем тела вращения.</p>   | $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x - 1} dx;$ <p>20. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:</p> $y = x^2 + 1, y = \frac{1}{2}x^2, y = 5.$ <p>21. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями: <math>x = y^2, x = 1, y = 0</math>. (OX, OY).</p>   |
| <b>7. Дифференциальные уравнения</b>                     |   |  |
| 7.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка                | <p>31. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>32. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>33. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> | <p>22. Решить дифференциальные уравнения:</p> $(x + 2y)dx - xdy = 0$ $(x + y)dx + (y - x)dy = 0$ $xydx + (x + 1)dy = 0$ $xyy' = 1 - x^2$   |
| 7.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка                | <p>34. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.</p> <p>35. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p>                  | <p>23. Решить дифференциальные уравнения:</p> $y'' - 4y' + 3y = 0$ $y'' - 4y' + 4y = 0$ $y'' - y' + 3y = 0$ $y'' - y' + 3y = e^x$  |
| <b>8. Теория вероятности и математическая статистика</b> |   |  |
| 8.1 Теория вероятности                                   | <p>36. Геометрическое определение вероятности.</p> <p>37. Операции над событиями. Диаграммы Эйлера-Венна.</p>   | <p>24. Вероятность того, что початки кукурузы имеют 12 рядов, равна 0.49, 14 рядов – 0.37, от 16 до 18 рядов – 0.14. Какова вероятность того, что наудачу выбранный початок будет иметь 12 или 14 рядов?</p> <p>25. Имеются пять винтовок, три из которых с оптическим прицелом. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, без оптического прицела – 0,8. Найдите вероятность попадания в цель, если стрелок сделает один выстрел из наудачу взятой винтовки</p> |
| 8.2. Математическая статистика                           | <p>38. Статистические оценки, требования к статистическим оценкам.</p> <p>39. Нахождение точечных оценок методом моментов.</p>  | <p>26. Случайная величина X задана функцией распределения:</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ x^2, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины. Вычислить вероятность того, что случайная величина X примет значение в</p>  |

|                                    |  |   |
|------------------------------------|--|---|
|                                    |  | <p>интервале <math>(0,5; 1)</math>.</p> <p>27. Известны математическое ожидание <math>m</math> и среднее квадратическое отклонение <math>\sigma</math> нормально распределённой случайной величины <math>X</math>. Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал <math>(\alpha, \beta)</math>. Изобразить на графике функции плотности найденную вероятность.</p> <p><math>m=10, \sigma=4, \alpha=2, \beta=13</math>.</p> |
| Промежуточная аттестация - экзамен |  |   |

Составитель: Гридчина В.Б., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования