

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

Утверждаю



А.В. Фомина

« 13 » февраля 2020 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.Б.15 Математика**

Направление подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) подготовки

**Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2020

**Лист внесения изменений**  
**в РПД Б1.Б.15 Математика**  
*(код по учебному плану, название дисциплины)*

**Сведения об утверждении:**

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики

(протокол Ученого совета факультета № 1 от 31.08.2020)

для ОПОП 2018 год набора

на 2020 / 2021 учебный год

по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

*(код и название направления подготовки / специальности)*

направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики (протокол методической комиссии факультета № 6 от 06.02.2020)

Одобрена на заседании кафедры информатики и вычислительной техники им. В.К. Буртина

протокол № 6 от 23.01.2020 г.

Маркидонов А.В. / \_\_\_\_\_

*(Ф. И.О. зав. кафедрой)*



*(Подпись)*

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....                                                                      | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....                                                                                                                          | 5  |
| 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... | 5  |
| 3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) .....                                                                                                                                                     | 6  |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....                                                       | 6  |
| 4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....                                                                                                                      | 6  |
| 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....                                                                                                                                            | 8  |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....                                                                                                            | 12 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....                                                                                                                 | 12 |
| 6.1. Типовые контрольные задания / материалы .....                                                                                                                                                                | 12 |
| 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций. ....                                           | 12 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                                                                               | 20 |
| 8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины .....      | 23 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....                                                                                                                                              | 23 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения .....                                           | 23 |

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП) и изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить:

Компетенции: ОПК-5.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в таблице 1.

Табл. 1 – Результаты обучения по дисциплине / модулю

| Компетенция (код, название)                                                                                                                                                                                                                         | Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объекты, виды и стандартные задачи профессиональной деятельности;</li> <li>– квалификационные требования к овладеваемой профессии;</li> <li>– понятие и компоненты информационной и библиографической культуры;</li> <li>– виды и организацию информационных ресурсов и информационных услуг;</li> <li>– базовые понятия информатики и информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>– современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий и пути их применения в профессиональной деятельности;</li> <li>– фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики;</li> <li>– основы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>– виды угроз, возникающие в процессе информационной деятельности;</li> <li>– методы и средства обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, физические законы, основные методы информатики и информационно-коммуникационные технологии, для решения практических задач профессиональной деятельности;</li> <li>– проводить наиболее рациональным способом профессионально-ориентированный поиск информации в различных ресурсах с применением информационно-коммуникационных технологий в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>– составлять и оформлять в соответствии с действующими стандартами библиографическое описание документов;</li> <li>– выявлять угрозы информационной безопасности;</li> <li>– анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы алгебры и геометрии, математического анализа на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы алгебры и геометрии, математического анализа для решения практических задач профессиональной деятельности..</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- численными методами решения систем алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии</li> <li>– элементами функционального анализа, численными методами решения систем дифференциальных уравнений.</li> </ul> |

| Компетенция (код, название) | Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– представлениями о системе общепрофессиональных знаний, способствующих выполнению профессиональных действий;</li> <li>– навыками осмысления, систематизации, интерпретации профессиональных задач в области оглаждаемой профессиональной деятельности;</li> <li>– информационной и библиографической культурой для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– понятийным аппаратом информатики;</li> <li>– современными программными средствами решения практических задач;</li> <li>– элементами функционального анализа, численными методами решения систем дифференциальных уравнений;</li> <li>– методами теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>– методами математической логики, теории графов и теории алгоритмов;</li> <li>– численными методами решения систем алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии;</li> <li>– основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований и математического моделирования физических процессов.</li> <li>– методами и средствами обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности.</li> </ul> |                                                         |

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина изучается на первом курсе в первом и втором семестре.

Дисциплина «Математика» относится к базовой части блока Б1.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Таблица 2. – Порядок формирования компетенции ОПК-5

| Предшествующие дисциплины, практики                     | Последующие дисциплины, практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б1.Б.09 Информатика<br>Б1.В.01 Введение в специальность | Б1.Б.14 Физика<br>Б1.Б.15 Дискретная математика<br>Б1.Б.19 Методы и средства защиты информации<br>Б1.Б.20 Теория вероятностей и математическая статистика<br>Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:

8 зачетных единиц (ЗЕ),  
288 академических часов.

### 3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Таблица 3 - Виды учебной работы по дисциплине и их трудоемкость

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах | Объём часов |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|
|                                                                                    | очная       | заочная |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                      | 288         | 288     |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)  | 108         | 22      |
| Аудиторная работа (всего):                                                         | 108         | 22      |
| в том числе:                                                                       |             |         |
| Лекции                                                                             | 36          | 10      |
| Семинары, практические занятия                                                     | 72          | 12      |
| Практикумы                                                                         | -           | -       |
| Лабораторные работы                                                                | -           | -       |
| Внеаудиторная работа (всего):                                                      | 144         | 253     |
| В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:                   |             |         |
| Курсовое проектирование                                                            | -           | -       |
| Творческая работа (эссе)                                                           | -           | -       |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                         | 144         | 253     |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен, зачет с оценкой               | 36          | 13      |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                      | 288         | 288     |

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины<br>по занятиям                      | Общая трудоём-<br>кость (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную<br>работу обучающихся и трудоемкость (час.) |                     |                         |                                            | Формы текущего<br>контроля и про-<br>межуточной<br>аттестации успе-<br>ваемости |
|--------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                               |                                | аудиторные учебные занятия                                                                |                     |                         | самостоятельная<br>работа обучаю-<br>щихся |                                                                                 |
|              |                                                               | всего                          | лекции                                                                                    | практич.<br>занятия | Лабораторные<br>занятия |                                            |                                                                                 |
| 1семестр     |                                                               |                                |                                                                                           |                     |                         |                                            |                                                                                 |
| 1-2          | Матричная алгебра                                             | 14                             | 2                                                                                         | 4                   |                         | 8                                          | Устный опрос                                                                    |
| 3-6          | Системы линейных урав-<br>нений                               | 24                             | 4                                                                                         | 8                   |                         | 12                                         | Устный опрос                                                                    |
| 7-<br>10     | Векторная алгебра                                             | 22                             | 4                                                                                         | 8                   |                         | 10                                         | Устный опрос                                                                    |
| 11-<br>14    | Аналитическая геометрия<br>на плоскости и в про-<br>странстве | 24                             | 4                                                                                         | 8                   |                         | 12                                         | Устный опрос                                                                    |

|           |                                       |            |           |           |          |            |                 |
|-----------|---------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|------------|-----------------|
| 15-17     | Введение в анализ                     | 24         | 4         | 8         |          | 12         | Устный опрос    |
| 17        | Промежуточная аттестация обучающегося |            |           |           |          |            | Зачет с оценкой |
|           | Итого по 1 семестру                   | <b>108</b> | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>0</b> | <b>54</b>  |                 |
| 2 семестр |                                       |            |           |           |          |            |                 |
| 1-4       | Дифференциальное исчисление           | 30         | 4         | 8         |          | 18         | Устный опрос    |
| 5-8       | Интегральное исчисление               | 30         | 4         | 8         |          | 18         | Устный опрос    |
| 9-12      | Функции нескольких переменных         | 30         | 4         | 8         |          | 18         | Устный опрос    |
| 13-15     | Дифференциальные уравнения            | 24         | 2         | 8         |          | 18         | Устный опрос    |
| 16-18     | Последовательности и ряды             | 30         | 4         | 4         |          | 18         | Устный опрос    |
|           | Промежуточная аттестация обучающегося | 36         |           |           |          |            | Экзамен         |
|           | Итого по 2 семестру                   | <b>180</b> | <b>18</b> | <b>36</b> |          | <b>90</b>  | 36              |
|           | <b>Всего:</b>                         | <b>288</b> | <b>36</b> | <b>72</b> |          | <b>144</b> |                 |

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

| № недели п/п        | Разделы и темы дисциплины<br>по занятиям                      | Общая трудоём-<br>кость (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную<br>работу обучающихся и трудоемкость (час.) |                     |                         |                                            | Формы текущего<br>контроля и про-<br>межуточной<br>аттестации успе-<br>ваемости |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                               |                                | аудиторные учебные занятия                                                                |                     |                         | самостоятельная<br>работа обучаю-<br>щихся |                                                                                 |
|                     |                                                               | всего                          | лекции                                                                                    | практич.<br>занятия | Лабораторные<br>занятия |                                            |                                                                                 |
| 1 семестр           |                                                               |                                |                                                                                           |                     |                         |                                            |                                                                                 |
| Установочная сессия |                                                               |                                | 2                                                                                         |                     |                         | 34                                         | Устный опрос                                                                    |
| 1-2                 | Матричная алгебра                                             | 24                             | 0,4                                                                                       | 1                   |                         | 8                                          | Устный опрос                                                                    |
| 3-6                 | Системы линейных урав-<br>нений                               | 24                             | 0,4                                                                                       | 1                   |                         | 12                                         | Устный опрос                                                                    |
| 7-<br>10            | Векторная алгебра                                             | 22                             | 0,4                                                                                       | 1                   |                         | 10                                         | Устный опрос                                                                    |
| 11-<br>14           | Аналитическая геометрия<br>на плоскости и в про-<br>странстве | 34                             | 0,4                                                                                       | 1                   |                         | 15                                         | Устный опрос                                                                    |
| 15-<br>17           | Введение в анализ                                             | 34                             | 0,4                                                                                       | 2                   |                         | 15                                         | Устный опрос                                                                    |
| 17                  | Промежуточная аттеста-<br>ция обучающегося                    | 4                              |                                                                                           |                     |                         |                                            | Зачет с оцен-<br>кой                                                            |
|                     | Итого по 1 семестру                                           | 144                            | 4                                                                                         | 6                   | 0                       | 94                                         | 4                                                                               |
| 2 семестр           |                                                               |                                |                                                                                           |                     |                         |                                            |                                                                                 |
| 1-4                 | Дифференциальное ис-<br>числение                              | 24                             | 0,8                                                                                       | 1                   |                         | 25                                         | Устный опрос                                                                    |
| 5-8                 | Интегральное исчисле-<br>ние                                  | 24                             | 0,8                                                                                       | 1                   |                         | 25                                         | Устный опрос                                                                    |
| 9-<br>12            | Функции нескольких пе-<br>ременных                            | 22                             | 0,8                                                                                       | 1                   |                         | 25                                         | Устный опрос                                                                    |
| 13-<br>15           | Дифференциальные<br>уравнения                                 | 34                             | 0,8                                                                                       | 2                   |                         | 25                                         | Устный опрос                                                                    |

|       |                                       |            |           |           |          |            |              |
|-------|---------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|------------|--------------|
| 16-18 | Последовательности и ряды             | 31         | 0,8       | 1         |          | 25         | Устный опрос |
|       | Промежуточная аттестация обучающегося | 9          |           |           |          |            | Экзамен      |
|       | Итого по 2 семестру                   | <b>144</b> | <b>4</b>  | <b>6</b>  |          | <b>125</b> | <b>9</b>     |
|       | <b>Всего:</b>                         | <b>288</b> | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>253</b> | <b>13</b>    |

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п                                | Наименование раздела, темы дисциплины                 | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Содержание лекционных занятий</i> |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.                                   | Матричная алгебра                                     | Матрицы, операции над матрицами. Транспонирование матриц. Свойства транспонированных матриц. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Свойства обратных матриц. Элементарные преобразования над матрицами. Ранг матрицы. Линейные комбинации строк и столбцов. Теорема о ранге матрицы.                                                                                                                                       |
| 2.                                   | Системы линейных уравнений                            | Линейные уравнения и системы линейных уравнений. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Определенные и неопределенные системы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение системы $n$ линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение систем $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными по правилу Крамера и методом обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Однородные системы. Фундаментальная система решений.                                                      |
| 3.                                   | Векторная алгебра                                     | Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, прямую, вектор. Декартовы координаты векторов и точек. 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. Линейная зависимость и независимость векторов и свойства этих понятий. Базис и ранг системы векторов. Базис и размерность пространства. Ортогональные системы векторов. |
| 4.                                   | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | Система координат на плоскости. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.<br>Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Плоскость и прямая в пространстве. Способы задания. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между ними. Расстояние от точки до плоскости и до прямой.                                                                                                                                  |

|    |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Введение в анализ           | <p>Понятие функции. Основные свойства функции. Обратная функция. Сложная функция.</p> <p>Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Признак существования предела последовательности. Число <math>\varepsilon</math>.</p> <p>Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.</p> <p>Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Глобальные свойства непрерывных функций. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6. | Дифференциальное исчисление | <p>Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Экстремум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения их графиков.</p> <p>Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.</p> |
| 7. | Интегральное исчисление     | <p>Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы.</p> <p>Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги. Вычисление объема тела вращения. Вычисление площади поверхности вращения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.                                     | Функции нескольких переменных | Определение функции двух и более переменных. График функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная сложной функции. Частные производные второго порядка. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции |
| 9.                                     | Дифференциальные уравнения    | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.<br>Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации. Численные методы: численное решение дифференциальных уравнений.                                                               |
| 10.                                    | Последовательности и ряды     | Понятие ряда и его сходимости. Эталонные ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.<br>Область сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряд Маклорена и ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях                                                                                                                 |
| <i>Содержание практических занятий</i> |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.                                     | Матричная алгебра             | 1. Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам ряда<br>2. Обратная матрица. Ранг матрицы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.                                     | Системы линейных уравнений    | 1. Решение систем $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными методом Крамера.<br>2. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы.<br>3. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем $m$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными методом Гаусса.<br>4. Однородные системы. Фундаментальная система решений.                                                                                                                                                                                                           |
| 3.                                     | Векторная алгебра             | 1. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами.<br>2. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                       | <p>3. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства, приложения.</p> <p>4. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Базис и размерность пространства. Ортогональные системы векторов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4. | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | <p>1. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>2. Линии второго порядка.</p> <p>3. Плоскость. Различные уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>4. Прямая в пространстве. Способы задания. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</p> |
| 5. | Введение в анализ                                     | <p>1. Функция. Способы задания функции. Свойства функций.</p> <p>2. Предел последовательности. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций.</p> <p>3. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>4. Непрерывные функции, разрывные функции. Классификация точек разрыва.</p>                                                                                                                                                                    |
| 6. | Дифференциальное исчисление                           | <p>1. Определение производной. Вычисление производных. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной неявно.</p> <p>2. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.</p> <p>3. Экстремум функций. Наибольшее и наименьшее значения. Направление вогнутости. Точки перегиба. Исследование функций и построение графиков.</p> <p>4. Дифференциал. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков</p>                                         |
| 7. | Интегральное исчисление                               | <p>1. Непосредственное интегрирование. Замена переменной, интегрирование по частям</p> <p>2. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>3. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы.</p> <p>4. Приложения определенного интеграла, вычисление площадей, длин дуг кривых, объемов.</p>                                                                                                                                 |
| 8. | Функции нескольких переменных                         | <p>1. Функции нескольких переменных Область определения. Линии и поверхности уровня.</p> <p>2. Частные производные и дифференциалы. Дифференцируемость функции. Полный дифференциал.</p> <p>3. Экстремум функций двух переменных.</p> <p>4. Наибольшее и наименьшие значения функции в замкнутой области. Условный экстремум</p>                                                                                                                                                                      |
| 9. | Дифференциальные уравнения                            | <p>1. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.</p> <p>2. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.</p> <p>3. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго поряд-</p>                                                                                                                                                                                                                                          |

|     |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                           | ка с постоянными коэффициентами.<br>4.Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами                                                                                                                                                                                                                               |
| 10. | Последовательности и ряды | 1.Понятие числового ряда. Сходимость числового ряда. Необходимое условие сходимости. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши, интегральный. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.<br>2.Степенные ряды Радиус сходимости. Ряд Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях. |

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания студенту по организации самостоятельной работы размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы». Основная и дополнительная учебная литература и Интернет-ресурсы, необходимые для выполнения самостоятельной работы и теоретического освоения дисциплины по графику представлены в разделах 7 и 8 настоящей РПД.

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

#### **6.1. Типовые контрольные задания / материалы**

Таблица 7.1 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания на зачет

| Разделы и темы             | Примерные теоретические вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Примерные практические задания и (или) задачи |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Матричная алгебра          | 1. Матрицы, операции над матрицами.<br>2. Определители квадратных матриц.<br>3. Свойства определителей.<br>4. Вычисление определителей.<br>5. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Свойства обратных матриц.<br>6. Элементарные преобразования матрицы.<br>7. Ранг матрицы, его вычисление.                                  | Типовое практическое задание                  |
| Системы линейных уравнений | 8. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.<br>9. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.<br>10. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера- Капелли.<br>11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.<br>12. Однородные системы линейных уравнений.<br>13. Фундаментальная система решений. | Типовое практическое задание                  |
| Векторная алгебра          | 14. Линейные операции над векторами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Типовое практическое задание                  |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>15. Ортогональная проекция вектора на ось. Свойства проекции.</li> <li>16. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.</li> <li>17. Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы. Операции над векторами в координатной форме.</li> <li>18. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения.</li> <li>19. Векторное произведение векторов, его свойства и приложения.</li> <li>20. Смешанное произведение векторов, его свойства и приложения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |
| Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | <ul style="list-style-type: none"> <li>21. Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении.</li> <li>22. Уравнения прямой линии на плоскости.</li> <li>23. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.</li> <li>24. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.</li> <li>25. Каноническое уравнение эллипса (вывод).</li> <li>26. Исследование формы эллипса по его уравнению.</li> <li>27. Каноническое уравнение гиперболы (вывод).</li> <li>28. Исследование формы гиперболы по ее уравнению.</li> <li>29. Каноническое уравнение параболы (вывод и исследование).</li> <li>30. Преобразование системы координат.</li> <li>31. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка.</li> <li>32. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения.</li> <li>33. Уравнения плоскости, проходящей через одну и три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях.</li> <li>34. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.</li> <li>35. Общие уравнения прямой линии в пространстве. Векторное, параметрические и канонические уравнения прямой.</li> <li>36. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.</li> <li>37. Условие, при котором прямые лежат в одной плоскости. Расстояние от точки до прямой в пространстве.</li> </ul> | Типовое практическое задание |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                   | 38. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |
| Введение в анализ | 39. Определение функции, способы задания, свойства функций.<br>40. Основные элементарные функции, их свойства и графики.<br>41. Числовая последовательность и ее предел. Признак существования предела последовательности.<br>42. Предел функции. Основные теоремы о пределах.<br>43. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых.<br>44. Первый замечательный предел.<br>45. Второй замечательный предел. Неопределенные выражения.<br>46. Непрерывность функции в точке и на множестве.<br>47. Точки разрыва функции.<br>48. Операции над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций.<br>49. Свойства функций, непрерывных на отрезке. | Типовое практическое задание |

### Типовые практические задания

1. Найти матрицу  $D=ABC-3E$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad C = (2 \ 0 \ 5), \quad E - \text{единичная матрица}.$$

2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

3. Найти матрицу  $B=11 \cdot (A^{-1})' + A'$ , где  $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \\ 1 & 5 & -2 \end{bmatrix}$

4. Найти ранг матрицы A:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \\ 2 & -4 & 7 & 4 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

5. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6, \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20, \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6. \end{cases}$$

6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 = -1, \\ 2X_1 - X_2 + 2X_3 = -4, \\ 4X_1 + X_2 + 4X_3 = -2. \end{cases}$$

7. Решить систему методом Гаусса, найти общее решение. частное, сделать проверку.

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

8. Найти ФНР однородной системы.

$$\begin{cases} X_1 + 3X_2 - X_3 + X_4 = 0, \\ 2X_1 + X_2 - 3X_3 = 0, \\ 3X_1 + 4X_2 - 4X_3 + X_4 = 0. \end{cases}$$

9. Радиус-вектор точки М составляет с осью Оу угол  $60^\circ$ , а с осью Oz угол  $45^\circ$ , его длина  $l=8$ . Найти координаты точки М, если его абсцисса неотрицательна.

10. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\varphi = 120^\circ$ , причем  $|a| = 3$  и  $|b| = 5$ . Найти  $|a + b|$  и  $|a - b|$ .

11. Найти  $pr_{\vec{c}}(2\vec{a} + 3\vec{b})$ , если  $\vec{a} = (1; 2; -4)$ ,  $\vec{b} = (5; 3; 2)$ ,  $\vec{c} = (-3; 2; 1)$ .

12. Найти площадь треугольника ABC и угол ABC, если  $A(1; 3; 2)$ ,  $B(3; 4; 2)$ ,  $C(2; 5; 1)$ .

13. Найти объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ , если  $A_1(3; 5; 4)$ ,  $A_2(8; 7; 4)$ ,  $A_3(5; 10; 4)$ ,  $A_4(4; 7; 8)$ .

14. Выяснить, образуют ли векторы  $\vec{a}_1 = (1; 2; 0)$ ,  $\vec{a}_2 = (3; -1; 1)$ ,  $\vec{a}_3 = (0; 1; 1)$  базис в  $R^3$ .

15. Среди прямых найти параллельные и перпендикулярные.

- а)  $x - 2y + 3 = 0$ ;
- б)  $-2x + 4y + 5 = 0$ ;
- в)  $-2x + y - 3 = 0$ ;
- г)  $-2x + 4y - 6 = 0$ .

16. Показать, что прямые  $3x + y - 2 = 0$  и  $6x + 2y + 1 = 0$  параллельны и найти расстояние между ними.

17. Написать уравнения прямых, проходящих через начало координат под углом  $45^\circ$  к прямой  $y = 4 - 2x$ .

18. Даны две вершины треугольника  $A(3; 8)$ ,  $B(10; 2)$  и точка пересечения медиан  $M(1; 1)$ . Найти координаты третьей вершины треугольника.

19. Уравнение одной из сторон квадрата  $X + 3Y - 5 = 0$ . Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если  $(-1, 0)$  – точка пересечения его диагоналей.

20. Построить линии. Обозначить вершины, фокусы.

- а)  $x^2 + 4y^2 = 16$ ;
- б)  $x^2 - 4y^2 = 16$ ;
- в)  $y^2 = 3x$ ;

21. На прямой  $x + 5 = 0$  найти точку, одинаково удаленную от левого фокуса и верхней вершины эллипса  $\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{4} = 1$ .

22. Найти длину перпендикуляра, восстановленного из фокуса эллипса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  к большой оси до пересечения с эллипсом.

23. На правой ветви гиперболы  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$  найти точку, расстояние до которой от правого фокуса в два раза меньше расстояния до нее от левого фокуса.

24. Через точку  $M(0;-1)$  и правую вершину гиперболы  $3x^2-4y^2=12$  проведена прямая. Найти вторую точку пересечения прямой с гиперболой.
25. Написать уравнение окружности, имеющей центр в фокусе параболы  $y^2 = 4x$  и касающейся ее директрисы. Найти точки пересечения параболы и окружности.
26. Найти уравнение плоскости, проходящей через начало координат и через точки  $P(4;-2;1)$  и  $Q(2;4;-3)$ .
27. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2;2;-2)$  и параллельной плоскости  $x-2y-3z=0$
28. Уравнения прямой  $\begin{cases} 2x + y + 8z - 16 = 0 \\ x - 2y - z + 2 = 0 \end{cases}$  написать в канонической форме.
29. Найти угол прямой  $\begin{cases} y + 2z - 1 = 0 \\ x - 2z + 1 = 0 \end{cases}$  с прямой, проходящей через начало координат и через точку  $M(2;2;-2)$ .
30. Найти расстояние между параллельными прямыми.  $\frac{x}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-2}{1}$  ;  $\frac{x-3}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{1}$
31. Составить уравнение сферы, или точки  $M(4;-1;-3)$  и  $N(0;3;-1)$  являются концами одного из ее диаметров.
32. . Найти область определения функции:
- а)  $y = \sqrt{x} - \lg(5-x) + \frac{1}{x-2}$  ; б)  $y = \frac{1}{\sqrt{3x-2}} + \lg(3-x)$ .
33. 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)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x+3} \right)^{3x}$
34. 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)  $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2+5} + 2^{-x}$

Таблица 7.2 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания на экзамен

| Разделы и темы              | Примерные теоретические вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Примерные практические задания и (или) задачи |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Дифференциальное исчисление | 1. Определение производной в точке. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.<br>2. Непрерывность дифференцируемой функции.<br>3. Производная суммы, произведения, частного двух функций.<br>4. Производная сложной функции, неявной функции, степенно-показательной функции.<br>5. Теорема Ферма и теорема Ролля.<br>6. Теорема Лагранжа.<br>7. Правило Лопиталя.<br>8. Признаки возрастания и убывания функции.<br>9. Экстремум функции. Необходимое условие, достаточные условия экстремума функции. | Типовое практическое задание                  |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                               | <p>10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.</p> <p>11. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.</p> <p>12. Приближенное решение уравнений. Метод хорд. Линейная интерполяция.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |
| Интегральное исчисление       | <p>13. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.</p> <p>14. Метод замены переменной, интегрирование по частям.</p> <p>15. Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>16. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>17. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла.</p> <p>18. Формула Ньютона- Лейбница. Теорема о среднем.</p> <p>19. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>20. Несобственные интегралы.</p> <p>21. Площадь плоской фигуры.</p> <p>22. Длина дуги кривой.</p> <p>23. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения.</p> <p>24. Приближенное вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников и трапеций.</p> | Типовое практическое задание |
| Функции нескольких переменных | <p>25. Определение функции двух и более переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных.</p> <p>26. Предел и непрерывность функции двух переменных.</p> <p>27. Частные производные, их геометрический смысл.</p> <p>28. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>29. Производная сложной функции. Частные производные второго порядка.</p> <p>30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>31. Экстремум функции двух переменных.</p> <p>32. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>33. Метод наименьших квадратов.</p> <p>34. Задача об объеме цилиндрида. Определение и свойства двойного интеграла.</p> <p>35. Вычисление двойных интегралов.</p>                                                               | Типовое практическое задание |
| Дифференциальные уравнения    | <p>36. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.</p> <p>37. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>38. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Типовое практическое задание |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                           | <p>39. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>40. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</p> <p>41. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.</p> <p>42. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>43. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| Последовательности и ряды | <p>44. Числовой ряд. Сходимость ряда. Гармонический ряд.</p> <p>45. Свойства сходящихся рядов.</p> <p>46. Необходимый признак сходимости числового ряда.</p> <p>47. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак сравнения, признак Даламбера.</p> <p>48. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: радикальный и интегральный признаки Коши.</p> <p>49. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.</p> <p>50. Знакопеременные ряды.</p> <p>51. Абсолютная и условная сходимость. Основные свойства абсолютно сходящихся рядов.</p> <p>52. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда.</p> <p>53. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>54. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.</p> <p>55. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.</p> |  |

### Типовые практические задания

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

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

2. Найти интегралы:

$$\int \frac{(x^2+2)^2}{x} dx; \quad \int \frac{dx}{x \ln^2 x}; \quad \int (2x+1) \sin \frac{x}{3} dx; \quad \int \frac{5x^2+2}{x^3-5x^2+4x} dx; \quad \int (3x-1)e^{2x} dx;$$

$$\int \frac{2x+1}{x^2-5x+6} dx.$$

3. Вычислить интегралы:  $\int_0^1 x^3 dx$      $\int_{-1}^1 (x-1)^2 dx$      $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$      $\int_0^2 \frac{1}{x-1} dx$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = e^x$ ,  $x = 1$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$    б)  $y = x^2$ ,  $y = \frac{x^3}{3}$ ;   в)  $y = x^2 + 1$ ,  $y = x + 1$ .

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

а)  $x = y^2$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ . (OX, OY).   б)  $y = \frac{4}{x}$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ ,  $y = 0$ . (OX, OY).

6. Найти частные производные первого и второго порядков

$$z = x^2 + y^2 - 9xy + 27;$$

$$z = x^2 + 2y^2 + 1;$$

$$z = 3 - 2x^2 - y^2 - xy;$$

$$z = x^2 + 3y^2 + x - y;$$

$$z = x^2 + 2y^2 + 2xy;$$

$$z = 5x^2 + y^2 - 3xy + 4;$$

$$z = 10 + 2xy - x^2.$$

7. Найти экстремум функции двух переменных

а)  $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$ ;   б)  $z = x^2 + 3y^2 + x - y$ .

8. Решить дифференциальные уравнения:

$$(x + 2y)dx - xdy = 0.$$

$$(x + y)dx + (y - x)dy = 0.$$

$$xydx + (x + 1)dy = 0.$$

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

$$y' \operatorname{ctg} x + y = y^2$$

$$y'' - 4y' + 3y = 0$$

$$y'' - 4y' + 4y = 0$$

$$y'' - y' + 3y = 0$$

9. Исследовать сходимость ряда применив интегральный признак  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n}$

10. Исследовать абсолютную и условную сходимость ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln n}$

11. Исследовать абсолютную и условную сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{2^n}$

12. Исследовать сходимость ряда применив признак сравнения  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1+n^3}$

13. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 x^{3n}}{8^n}$

14. Найти радиус и интервал сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$  и исследовать его сходимость на границах интервала.

15. Разложить в ряд Маклорена и найти интервал сходимости функции  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{1+x}}$ .

## 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

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 таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 7 семестре

| Учебная работа (виды)                                                                    | Сумма баллов                                     | Виды и результаты учебной работы  | Оценка в аттестации                                                                                                                                   | Баллы (18 недель) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущая учебная работа ОФО</b>                                                        |                                                  |                                   |                                                                                                                                                       |                   |
| Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | <b>80</b><br>(100%<br>/баллов приведенной шкалы) | Лекционные занятия (9 занятий)    | <b>2 балла</b> – посещение 1 лекционного занятия                                                                                                      | 0 - 18            |
|                                                                                          |                                                  | Практические занятия (18 занятий) | <b>42/18 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85%<br><b>62/18 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100% | 0-62              |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>                                                |                                                  |                                   |                                                                                                                                                       | 0-80              |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                          |                                                  |                                   |                                                                                                                                                       |                   |

|                                                                                                  |                                           |                   |                                                                    |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|
| Промежуточная аттестация (зачет)                                                                 | 20<br>(100%<br>/баллов приведенной шкалы) | Вопрос 1.         | 5 баллов (пороговое значение)<br>10 баллов (максимальное значение) | 5 - 10 |
|                                                                                                  |                                           | Решение задачи 1. | 5 баллов (пороговое значение)<br>10 баллов (максимальное значение) | 5 - 10 |
| Итого по промежуточной аттестации (зачет)                                                        |                                           |                   |                                                                    | 10-20  |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов. |                                           |                   |                                                                    |        |

Таблица 8.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 8 семестре

| Учебная работа (виды)                                                                                   | Сумма баллов                                     | Виды и результаты учебной работы  | Оценка в аттестации                                                                                                                                    | Баллы (18 недель) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущая учебная работа ОФО</b>                                                                       |                                                  |                                   |                                                                                                                                                        |                   |
| Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)                | <b>60</b><br>(100%<br>/баллов приведенной шкалы) | Лекционные занятия (18 занятий)   | <b>2 балла</b> – посещение 1 лекционного занятия                                                                                                       | 0 - 36            |
|                                                                                                         |                                                  | Лабораторные занятия (36 занятий) | <b>14/36 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85%<br><b>24/36 баллов</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100% | 0-24              |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>                                                               |                                                  |                                   |                                                                                                                                                        | 0-60              |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                         |                                                  |                                   |                                                                                                                                                        |                   |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                                                                      | <b>20</b><br>(100%<br>/баллов приведенной шкалы) | Вопрос 1.                         | <b>10 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное значение)                                                                      | 10 - 20           |
|                                                                                                         |                                                  | Решение задачи 1.                 | <b>10 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное значение)                                                                      | 10 - 20           |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (экзамен)</b>                                                      |                                                  |                                   |                                                                                                                                                        | 20-40             |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов. |                                                  |                                   |                                                                                                                                                        |                   |

Таблица 9.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 1 семестре

| Учебная работа (виды)                                                                                   | Сумма баллов                                     | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации                                                                                                                                 | Баллы (18 недель) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущая учебная работа ЗФО</b>                                                                       |                                                  |                                  |                                                                                                                                                     |                   |
| Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)                | <b>80</b><br>(100%<br>/баллов приведенной шкалы) | Лекционные занятия (3 занятий)   | <b>6 балла</b> – посещение 1 лекционного занятия                                                                                                    | 0 - 18            |
|                                                                                                         |                                                  | Практические занятия (3 занятий) | <b>42/3 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85%<br><b>62/3 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100% | 0-62              |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>                                                               |                                                  |                                  |                                                                                                                                                     | 0-80              |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                         |                                                  |                                  |                                                                                                                                                     |                   |
| Промежуточная аттестация (зачет)                                                                        | <b>20</b><br>(100%<br>/баллов приведенной шкалы) | Вопрос 1.                        | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                                                                    | 5 - 10            |
|                                                                                                         |                                                  | Решение задачи 1.                | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                                                                    | 5 - 10            |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>                                                        |                                                  |                                  |                                                                                                                                                     | 10-20             |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов. |                                                  |                                  |                                                                                                                                                     |                   |

Таблица 9.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 2 семестре

| Учебная работа (виды)                                                                                   | Сумма баллов                                  | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации                                                                                                                                  | Баллы (18 недель) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущая учебная работа ЗФО</b>                                                                       |                                               |                                  |                                                                                                                                                      |                   |
| Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)                | <b>60</b><br>(100% /баллов приведенной шкалы) | Лекционные занятия (3 занятий)   | <b>12 балла</b> – посещение 1 лекционного занятия                                                                                                    | 0 - 36            |
|                                                                                                         |                                               | Лабораторные занятия (3 занятий) | <b>14/3 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85%<br><b>24/3 баллов</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100% | 0-24              |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>                                                               |                                               |                                  |                                                                                                                                                      | 0-60              |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                         |                                               |                                  |                                                                                                                                                      |                   |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                                                                      | <b>20</b><br>(100% /баллов приведенной шкалы) | Вопрос 1.                        | <b>10 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное значение)                                                                    | 10 - 20           |
|                                                                                                         |                                               | Решение задачи 1.                | <b>10 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное значение)                                                                    | 10 - 20           |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (экзамен)</b>                                                      |                                               |                                  |                                                                                                                                                      | 20-40             |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов. |                                               |                                  |                                                                                                                                                      |                   |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. Г. Зубков, В. А. Ляховский ; под редакцией В. Б. Миносцева, Е. А. Пушкарь. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 1 : Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра – 2013. – 544 с. — ISBN 978-5-8114-1558-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/30424>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

2. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. А. Ляховский, А. И. Мартыненко ; под редакцией В. Б. Миносцева, Е. А. Пушкарь. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 2 : Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля – 2013. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1559-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/30425>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

### Дополнительная литература

3. Архангельский, А. И. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений : учебное пособие / А. И. Архангельский, В. И. Бажанов ; под редакцией В. Б. Миносцева, Е. А. Пушкарь. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 1 — 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-1562-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/32815>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

1. Берков, Н. А. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений : учебное пособие / Н. А. Берков, Н. Н. Елисеева ; под редакцией В. Б. Миносцева, Е. А. Пушкарь. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 2 – 2013. – 320 с. –

ISBN 978-5-8114-1563-2. – URL: <https://e.lanbook.com/book/32816>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

## **8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины**

### **Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»**

1. Сообщество Экспонента [Электронный ресурс]. – Веб Инновации, 2020. - Режим доступа: <https://hub.exponenta.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

### **Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине**

1. CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

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

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания студенту по освоению дисциплины размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы» по адресу: [«https://skado.dissw.ru/table»](https://skado.dissw.ru/table).

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения**

### **Материально-техническая база**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы                                                                                | Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 410 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:<br>- занятий лекционного типа;<br>- занятий семинарского (практического) типа;<br>- групповых и индивидуальных консультаций;<br>- текущего контроля и промежуточной аттестации. | Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные.<br>Оборудование: стационарное - компьютер, экран, проектор.<br>Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное) | 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19                                           |

|  |                                                                              |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | свободно распространяемое ПО).<br>Интернет с обеспечением доступа в<br>ЭИОС. |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------|--|

Составитель: к.п.н., доцент В.Б. Гридчина