УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.С.Бирюков «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Направление подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Присваиваемая квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

Год набора 2012

Челябинск 2016г.

**Рабочая программа дисциплины согласована:**

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № \_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016г.

Председатель Ученого совета

ИИТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Мельников

Секретарь Ученого совета

ИИТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Ботов

**Рабочая программа дисциплины одобрена и рекомендована кафедрой** математического анализа

Протокол заседания №\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Е. Федоров

**Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями** ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, приказ Минобрнауки № 5 от 12.01.2016г.

Автор (составитель) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Ф.Шуклина

*Структура рабочей программы дисциплины соответствует приказу ректора от 10 июня 2014г. № 901-2 «Об утверждении шаблонов образовательной программы высшего образования, рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики и структуры УМК»*

Начальник управления

образовательной политики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.П. Еремеева

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г.

**Содержание**

[**1**. **Вводная часть** 4](#__RefHeading___Toc413014964)

[1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины 4](#__RefHeading___Toc413014965)

[1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы 4](#__RefHeading___Toc413014966)

[1.3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4](#__RefHeading___Toc413014967)

[**2. Структура и содержание учебной дисциплины** 5](#__RefHeading___Toc413014968)

[2.1. 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](#__RefHeading___Toc413014969)

[2.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5](#__RefHeading___Toc413014970)

[2.2.1 Лекции 6](#__RefHeading___Toc413014971)

[2.2.2 Практические занятия/Семинары 10](#__RefHeading___Toc413014972)

[**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине** 13](#__RefHeading___Toc413014973)

[**4.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине** 14](#__RefHeading___Toc413014974)

[**5.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины** 22](#__RefHeading___Toc413014980)

[**6.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины** 23](#__RefHeading___Toc413014981)

[**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** 24](#__RefHeading___Toc413014982)

[**8.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине** 25](#__RefHeading___Toc413014983)

[**9.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине** 25](#__RefHeading___Toc413014984)

**1**. **Вводная часть**

* 1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины является освоение студентами основных приемов математического анализа: дифференцирования, интегрирования, построения графиков, изучения вопросов сходимости, решение дифференциальных уравнений.

**Задачи** дисциплины заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности:

1. дать полное представление об основных понятиях математического анализа;
2. научить пользоваться полученными знаниями – доказывать теоремы, устанавливать связи между различными понятиями и с другими областями математики;
3. заложить основы математического мышления, использования математического языка;
4. научить решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы;
5. показать возможные приложения полученных знаний в различных областях.
   1. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин ФГОС ВО по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (квалификация – бакалавр).

Основа дисциплины состоит из базовых знаний полученных студентами из школьного курса «Алгебра. Начала анализа».

Знания, полученные в данной дисциплине, могут быть использованы при изучении следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика», «Электротехника, электроника и схемотехника».

Дисциплина изучается на 1,2 курсе в 1-3 семестрах.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компетенции (по ФГОС) | Результаты освоения ОП  Содержание компетенций согласно ФГОС | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
| ОК-7 | способностью к самоорганизации и самообразованию | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач |
| 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 | Знать: дифференциальное и интегральное исчисление, линейную алгебру, аналитическую геометрию;  Уметь: применять методы интегрального и дифференциального исчисления для решения практических задач;  Владеть: элементами функционального анализа, численными методами аналитической геометрии. |

# **2. Структура и содержание учебной дисциплины**

2.1. 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

Таблица 1 - Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объём дисциплины | Всего очной формы обучения | Всего заочной формы обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕ / часы) | 11/396 | 11/396 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 180 | 50 |
| Аудиторная работа по учебному плану (всего): | 180 | 50 |
| в том числе: |  |  |
| Лекции | 90 | 30 |
| Практические занятия | 90 | 20 |
| Лабораторные работы | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 180 | 329 |
| Контроль | 36 | 17 |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося | Зачет (1,2 семестр), экзамен | Зачет (1,2 семестр), экзамен |
| Семестр обучения | 1-3 | 1-3 |

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

Таблица 2 - Разделы дисциплины, виды, объем занятий и формы контроля для очное/ заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер раздела, темы | Наименование разделов дисциплины | Семестр | Объем в часах по видам учебной работы | | | | |
| Всего | Л | ПЗ | ЛР | СРО |
|  | Линейная алгебра | 1 | 52/48 | 12/4 | 16/4 |  | 24/40 |
|  | Аналитическая геометрия на плоскости и векторная геометрия | 1 | 44/46 | 10/4 | 10/2 |  | 24/40 |
|  | Пределы функций. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 1 | 48/46 | 14/4 | 10/2 |  | 24/40 |
|  | Кратные интегралы | 2 | 56/48 | 16/4 | 16/4 |  | 24/40 |
|  | Криволинейные и поверхностные интегралы | 2 | 44/46 | 10/4 | 10/2 |  | 24/40 |
|  | Ряды | 2 | 44/46 | 10/4 | 10/2 |  | 24/40 |
|  | Дифференциальные уравнения первого порядка | 3 | 52/49 | 6/3 | 10/2 |  | 36/44 |
|  | Дифференциальные уравнения второго порядка | 3 | 56/50 | 12/3 | 8/2 |  | 36/45 |
|  | Итого |  | 360/379 | 90/30 | 90/20 |  | 180/329 |
|  | Контроль |  | 36/17 |  |  |  |  |
|  | Всего |  | 396 |  |  |  |  |

2.2.1 Лекции

Таблица 3 - Темы лекций, их содержание, трудоемкость

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема лекции  I семестр | Содержание | Количество часов |
|  | **Раздел 1** | **Линейная алгебра** |  |
| 1 | Предмет и происхождения математики. | Предмет и происхождения математики. Значение математики и математических знаний. Понятие величины. Постоянные и переменные величины. | 2/0.5 |
| 2 | Приближенные значения. | Приближенные значения. Погрешности. Запись приближенных чисел. | 2/0.5 |
| 3 | Линейная алгебра.  Матрицы и определители. | Матрицы. Действия над матрицами. Определители матриц. (С применением интерактивных материалов) | 2/1 |
| 4 | Системы линейных уравнений. | Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение матричным методом. | 2/1 |
| 5 | Системы линейных уравнений. | Понятие фундаментального и базисного решения. Метод Гаусса. | 4/1 |
|  | **Раздел 2** | **Аналитическая геометрия на плоскости и векторный анализ** |  |
| 6 | Системы координат | Декартовы координаты. Простые задачи на декартовы координаты. Другие системы координат. (С применением интерактивных материалов) | 2/0,5 |
| 7 | Уравнения линий | Уравнение линии в декартовых координатах. Параметрическое задание линий и функций | 2/0,5 |
| 8 | Линии первого порядка | Линии первого порядка. Различные способы задания прямой. Скалярные и векторные величины. | 2/1 |
| 9 | Действия над векторами | Сложение и вычитание векторов. Смена системы координат. | 2/1 |
| 10 | Действия над векторами | Формулы произведения векторов. Их свойства. | 2 /1 |
|  | **Раздел 3** | **Пределы функций. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной** |  |
| 11 | Предел функции | Предел функции. Раскрытие основных неопределенностей. . | 2/0.5 |
| 12 | Производные | Определение производной. Таблица основных производных. Производная сложной функции. | 2/0.5 |
| 13 | Применение производных | Правило Лопиталя. Экстремум функций. | 2/0.5 |
| 14 | Интегралы | Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла | 2/0.5 |
| 15 | Методы интегрирования | Замена переменных в интегралах. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование по частям | 2/0.5 |
| 16 | Методы интегрирования | Интегрирование тригонометрических функций. Специальные постановки. | 2/0.5 |
| 17 | Определенный интеграл | Простейшие методы интегрирования. Определенный интеграл. Геометрическая интерпретация. (С применением интерактивных материалов) | 2/0.5 |
| 18 | Площади | Применение дифференциального и интегрального исчисления. (С применением интерактивных материалов) | 2 /0.5 |
|  | **Раздел 4** | **Кратные интегралы** |  |
| 19 | Дифференцирование функций многих переменных | Частные производные. Критерии дифференцируемости. Дифференциалы. | 2/0.5 |
| 20 | Определения и основные свойства | Примеры, приводящие к понятию кратного интеграла. Определение кратного интеграла. Основные свойства.  (С применением интерактивных материалов) | 2/0.5 |
| 21 | Двойные интегралы | Двойные интегралы. Геометрический смысл. Переход к полярной системе координат. (С применением интерактивных материалов) | 2/0.5 |
| 22 | Поверхности | Задание поверхностей. Ориентация поверхности. (С применением интерактивных материалов) | 2/0.5 |
| 23 | Тройные интегралы | Тройные интегралы. Геометрический смысл. Основные поверхности первого и второго порядка. (С применением интерактивных материалов) | 4 /1 |
| 24 | Тройные интегралы | Переход к цилиндрической и сферической системе координат. | 2/0.5 |
| 25 | Приложение кратных интегралов | Физические приложения кратных интегралов | 2/0.5 |
|  | **Раздел 5** | **Криволинейные и поверхностные интегралы** |  |
| 26 | Криволинейные интегралы первого рода | Криволинейные интегралы первого рода. Формулы в декартовых, полярных координатах. Случай параметрически заданных функций.  (С применением интерактивных материалов) | 2/1 |
| 27 | Криволинейные интегралы второго рода | Определение, свойства. Ориентация кривых. Формула Грина. (С применением интерактивных материалов) | 2/1 |
| 28 | Поверхностные интегралы первого рода | Формулы в декартовых, полярных координатах. Случай параметрически заданных функций.  (С применением интерактивных материалов) | 2/1 |
| 29 | Поверхностные интегралы второго рода | Определение, свойства. Ориентация кривых. Формула Гаусса-Остроградского. (С применением интерактивных материалов). | 2/0.5 |
| 30 | Приложение криволинейных и поверхностных интегралов. Теория поля. | Теория поля Градиент, дивергенция, ротор. Физические приложения кратных интегралов. | 2/0.5 |
|  | **Раздел 6** | **Ряды** |  |
| 31 | Знакопостоянные ряды | Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Признаки сходимости | 1/0.5 |
| 32 | Знакопеременные ряды | Абсолютная и условная сходимость. Признаки условной сходимости. | 1/0.5 |
| 33 | Функциональные ряды. | Определение функционального ряда. Поточечная и равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости. | 2/0.5 |
| 34 | Степенные ряды | Понятие степенного ряда. Радиус и область сходимости. | 2/0.5 |
| 35 | Ряды Тейлора | Формула ряда Тейлора. Разложение основных элементарных функций. Сходимость. | 2/1 |
| 36 | Ряды Фурье | Определение ряда Фурье для различных промежутков. Сходимость рядов Фурье. Свойства рядов. | 2 /1 |
|  | **Раздел 7** | **Дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных** |  |
| 37 | Понятие дифференциального уравнения | Определение дифференциального уравнения. Решение дифференциального уравнения. Задача Коши. (С применением интерактивных материалов) | 2/1 |
| 38 | Уравнения первого порядка | Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним. | 2/1 |
| 39 | Уравнения первого порядка | Неоднородные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах | 2/1 |
|  | **Раздел 8** | **Дифференциальные уравнения второго порядка** |  |
| 4 | Дифференциальные уравнения высокого порядка | Уравнения, допускающие понижение порядка. Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. | 2/0.5 |
| 5 | Дифференциальные уравнения высокого порядка | Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. | 2/0.5 |
| 6 | Дифференциальные уравнения высокого порядка | Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных | 2/0.5 |
| 7 | Дифференциальные уравнения высокого порядка | Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. | 2/0.5 |
| 8 | Уравнения в частных производных | Простейшие уравнения в частных производных | 2/0.5 |
| 9 | Уравнения в частных производных | Классификация. Решения основных типов уравнений в частных производных | 2/0.5 |
|  | Итого |  | 90/30 |

## 2.2.2 Практические занятия/Семинары

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер ПЗ/семинара | Номер раздела или темы | Наименование и краткое содержание занятия | Цель и характер занятия | | Коли-чество часов | Литература (ссылка на номер в списке лит-ры) и/или электронный источник (ссылка на номер источника) |
| I СЕМЕСТР | | | | | | |
| 1 | 1 | Математическая постановка практических задач. | Математическая постановка практических задач.  Практическое занятие | | 2 /0.5 | 1-3 |
| 2 | 1 | Линейная алгебра.  Матрицы и определители. | Матрицы. Действия над матрицами.  Определители матриц. | | 4/1 | 1-3 |
| 3 | 1 | Системы линейных уравнений. | Решение матричным методом. | | 2 /0.5 | 1-3 |
| 4 | 1 | Системы линейных уравнений. | Решение систем линейных уравнений методом Крамера. | | 2/0.5 | 1-3 |
| 5 | 1 | Системы линейных уравнений. | Понятие фундаментального и базисного решения. Метод Гаусса. | | 4/2 | 1-3 |
| 6 | 1 | Контрольная работа по разделу 1 |  | | 2 |  |
| 7 | 2 | Системы координат | Декартовы координаты. Простые задачи на декартовы координаты. Другие системы координат. | | 2/0.5 | 1-3 |
| 8 | 2 | Уравнения линий | Уравнение линии в декартовых координатах. Параметрическое задание линий и функций | | 2 /0.5 | 1-3 |
| 9 | 2 | Линии первого порядка | Линии первого порядка. Различные способы задания прямой. Скалярные и векторные величины. | | 2/0.5 | 1-3 |
| 10 | 2 | Действия над векторами | Сложение и вычитание векторов. Смена системы координат. | | 2/0.5 | 1-3 |
| 11 | 2 | Контрольная работа по разделу 2 |  | | 2 | 1-3 |
| 12 | 3 | Предел функции | Предел функции. Раскрытие основных неопределенностей. | | 1/0.5 | 1-3 |
| 13 | 3 | Производные | Определение производной. Таблица основных производных. Производная сложной функции. | | 1 /0.25 | 1-3 |
| 14 | 3 | Применение производных | Правило Лопиталя. Экстремум функций. | | 1/0.25 | 1-3 |
| 15 | 3 | Методы интегрирования | Замена переменных в интегралах. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование по частям | | 1/0.25 | 1-3 |
| 16 | 3 | Методы интегрирования | Интегрирование тригонометрических функций. Специальные постановки. | | 1 0.25 | 1-9 |
| 17 | 3 | Определенный интеграл | Простейшие методы интегрирования. Определенный интеграл. Геометрическая интерпретация. | | 1/0.25 | 1-9 |
| 18 | 3 | Площади | Применение дифференциального и интегрального исчисления. | | 2/0.25 | 1-9 |
| 18 | 3 | Контрольная работа по разделу 3 |  | | 2 |  |
| II СЕМЕСТР | | | | | | |
| 1 | 4 | Дифференцирование функций многих переменных | | Научиться считать частные производные и дифференциалы. | 2 /1 | 1-9 |
| 2 | 4 | Двойные интегралы | | Решение двойных интегралов в декартовых координатах | 2/0.5 | 1-9 |
| 3 | 4 | Двойные интегралы | | Решение двойных интегралов в декартовых координатах в полярной системе координат. | 2/0.5 | 1-9 |
| 4 | 4 | Тройные интегралы | | Решение тройных интегралов в декартовых координатах | 2/0.5 | 1-9 |
| 5 | 4 | Тройные интегралы | | Решение двойных интегралов в декартовых  координатах | 2/0.5 | 1-9 |
| 6 | 4 | Тройные интегралы | | Решение двойных интегралов в цилиндрической системе координат. | 2/0.5 | 1-9 |
| 7 | 4 | Тройные интегралы | | Решение двойных интегралов в сферической системе координат. | 2/0.5 | 1-9 |
| 8 | 4 | Контрольная работа по 4 разделу | |  | 2 |  |
| 9 | 5 | Криволинейные интегралы первого рода | | Решение криволинейных интегралов первого рода | 2/0.5 | 1-9 |
| 10 | 5 | Криволинейные интегралы второго рода | | Решение криволинейных интегралов второго рода | 2/0.5 | 1-9 |
| 11 | 5 | Поверхностные интегралы первого рода | | Решение поверхностных интегралов первого рода | 2/0.5 | 1-9 |
| 12 | 5 | Поверхностные интегралы второго рода | | Решение поверхностных интегралов второго рода | 2/0.5 | 1-9 |
| 13 | 5 | Контрольная работа по 5 разделу | |  | 2 |  |
| 14 | 6 | Знакопостоянные ряды | | Исследование сходимости по признакам Коши и Даламбера и признакам сравнения | 2 /0.5 | 1-9 |
| 15 | 6 | Знакопеременные ряды | | Исследование на условную и абсолютную сходимость. | 2 /0.5 | 1-9 |
| 16 | 6 | Функциональные ряды. | | Исследование на поточечную и равномерную сходимость. Область сходимости | 2  /0.5 | 1-9 |
| 17 | 6 | Ряды Фурье | | Разложение функций в ряд Фурье | 2/0.5 | 1-9 |
| 18 | 6 | Контрольная работа по разделу 6 | |  | 2 |  |
| III СЕМЕСТР | | | | | | |
| 1 | 7 | Уравнения с разделяющимися переменными | Решение дифференциальных уравнений первого порядка | | 2 /0.5 | 1-9 |
| 2 | 7 | Однородные уравнения | Решение дифференциальных уравнений первого порядка | | 2/0.5 | 1-9 |
| 3 | 7 | Неоднородные уравнения | Решение дифференциальных уравнений первого порядка | | 2 /0.5 | 1-9 |
| 4 | 7 | Уравнения в полных дифференциалах | Решение дифференциальных уравнений первого порядка | | 2 /0.5 | 1-9 |
| 5 | 7 | Контрольная работа по 7 разделу |  | | 2 |  |
| 6 | 8 | Уравнения, допускающие понижение порядка | Решение дифференциальных уравнений высокого порядка | | 2 /1 | 1-9 |
| 7 | 8 | Однородные уравнения с постоянными коэффициентами | Решение дифференциальных уравнений первого порядка | | 2/0.5 | 1-9 |
| 8 | 8 | Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами | Решение дифференциальных уравнений первого порядка | | 2 /0.5 | 1-9 |
| 9 | 8 | Контрольная работа по 8 разделу |  | | 2 |  |
|  |  | ИТОГО |  | | 90/20 |  |

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

Таблица 4 — Тема, объем и литература для самостоятельной работы обучающихся (СРО)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер раздела или темы | Тема СРС | Коли-  чест-во часов | Литература (ссылка на номер в списке лит-ры) и/или электронный источник (ссылка на номер источника) | Формы контроля успеваемости |
| I СЕМЕСТР | | | | |
| 1 | Линейная алгебра | 20/30 | 1-9 | Типовой расчет /Тестирование |
| 2 | Аналитическая геометрия и векторный анализ | 20/30 | 1-9 | Типовой расчет /Тестирование |
| 3 | Пределы. Производные. Интегрирование. | 20/30 | 1-9 | Типовой расчет /Тестирование |
| 4 | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, решение домашних заданий, подготовка к контрольным работам и тестам | 12/30 | 1-9 | Контрольные работы/Тестирование |
| II СЕМЕСТР | | | | |
| 1 | Кратные интегралы | 20/30 | 1-9 | Типовой расчет /Тестирование |
| 2 | Криволинейные и поверхностные интегралы | 20/30 | 1-9 | Типовой расчет /Тестирование |
| 3 | Ряды | 20/30 | 1-9 | Типовой расчет /Тестирование |
| 4 | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, решение домашних заданий, подготовка к контрольным работам и тестам | 12/30 | 1-9 | Контрольные работы /Тестирование |
| III СЕМЕСТР | | | | |
| 1 | Дифференциальные уравнения первого порядка | 28/36 | 2-9 | Типовой расчет/ Тестирование |
| 2 | Дифференциальные уравнения высокого порядка | 28/36 | 2-9 | Типовой расчет /Тестирование |
| 3 | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, решение домашних заданий, подготовка к контрольным работам и тестам | 16/17 | 2-9 | Контрольные работы/ Тестирование |
|  | Итого | 180/329 |  |  |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

## 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 5 - Фонды оценочных средств по дисциплине

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины  (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции/планируемые результаты обучения | | Наименование оценочного средства |
|  | Линейная алгебра | ОК-7 | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач | Контрольные работы/ Тестирование |
| ОПК-5 | Знать: линейную алгебру. |
|  | Аналитическая геометрия на плоскости и векторная геометрия | ОК-7 | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач | Контрольные работы/ Тестирование |
| ОПК-5 | Знать: аналитическую геометрию.  Владеть: элементами аналитической геометрии. |
|  | Пределы функций. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | ОК-7 | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач | Контрольные работы/ Тестирование |
| ОПК-5 | Знать: дифференциальное и интегральное исчисление  Уметь: применять методы интегрального и дифференциального исчисления для решения практических задач;  Владеть: элементами функционального анализа |
|  | Кратные интегралы | ОК-7 | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач | Контрольные работы/ Тестирование |
| ОПК-5 | Знать: дифференциальное и интегральное исчисление  Уметь: применять методы интегрального и дифференциального исчисления для решения практических задач;  Владеть: элементами функционального анализа |
|  | Криволинейные и поверхностные интегралы | ОК-7 | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач | Контрольные работы/ Тестирование |
|  |  |
|  | Ряды | ОК-7 | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач | Контрольные работы/ Тестирование |
| ОПК-5 | Владеть: элементами функционального анализа |
|  | Дифференциальные уравнения первого порядка | ОК-7 | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач | Контрольные работы/ Тестирование |
| ОПК-5 | Знать: дифференциальное и интегральное исчисление  Уметь: применять методы интегрального и дифференциального исчисления для решения практических задач;  Владеть: элементами функционального анализа |
|  | Дифференциальные уравнения второго порядка | ОК-7 | Уметь: использовать информационные ресурсы для решения профессиональных задач, владения программным обеспечение для ПК;  Владеть: различными методами решения практических задач | Контрольные работы/ Тестирование |
| ОПК-5 | Знать: дифференциальное и интегральное исчисление  Уметь: применять методы интегрального и дифференциального исчисления для решения практических задач;  Владеть: элементами функционального анализа |

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

## 4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

**Письменная (контрольная) работа**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии | Уровень знаний и умений | | | |
| Отлично | Хорошо | Удовлетвори-тельно | Неудовлетво-рительно |
| Владение понятийным аппаратом | Свободно владеет понятийным аппаратом, умеет использовать его при анализе явлений. | Владеет понятийным аппаратом, но при использовании его допускает неточности. | В основном знает содержание понятий, но допускает ошибки в их использовании. | Не владеет основными понятиями по предмету. |
| Владение фактическим материалом по теме | Знание и свободное владение фактическим материалом по теме. | Незначительные неточности в изложении фактического материала. | Испытывает затруднения в изложении фактического материала. | Не владеет фактическим материалом. |
| Знание принципов  принятия и реализации решений в конкретных ситуациях. | Достаточно глубоко знает принципы принятия и реализации решений. | Допускает незначительные ошибки при определении принципов принятия решений. | Испытывает значительные затруднения при определении принципов принятия решений. | Отсутствуют знания основных принципов принятия решений. |
| Умение выявлять и анализировать проблемы в конкретных ситуациях. | Умеет выявлять и анализировать проблемы и предлагает способы их решения. Умеет оценивать результат. | Допускает отдельные неточности и затруднения при анализе и выявлении проблем и предложении решений. | Испытывает значительные трудности при анализе фактического материала и формировании решения проблем. | Не умеет анализировать и выявлять проблемы в конкретных ситуациях. |
| Логичность изложения материала. | Свободное владение речью, логичность и последовательность в изложении материала. | Испытывает отдельные затруднения в логичности и последовательности изложения материала. | Материал в значительной степени излагается бессистемно и с нарушением логических связей. | Отсутствие логики в изложении материала |

Отметка «отлично» ставится в том случае, если по четырём из пяти критериев ответ оценивается «отлично» и по одному – на «хорошо».

Отметка «хорошо» – если по четырём критериям – не ниже «хорошо» и по одному «удовлетворительно».

Отметка «удовлетворительно» – если по четырём критериям не ниже «удовлетворительно» и по одному – «неудовлетворительно».

Отметка «неудовлетворительно» – если по двум и более критериям «неудовлетворительно».

**Тест**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (мах – 100) | Менее 50 | 51-68 | 69-87 | 88-100 |
| Оценка | Незачтено | Зачтено | | |
| Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (мах – 100) | Менее 50 | 50-100 | | |

## Требования к выполнению типовых расчетов

## • Каждый типовой расчет должен быть сделан в отдельной 18 листовой тетради в клетку, на титульном листе должны быть указаны ФИО, группа, тема типового расчета, дата сдачи, таблица с номерами задачи и строкой для баллов по каждой задаче.

## • Каждое задание должно начинаться с новой страницы и содержать: полную формулировку, решение, при необходимости графики и чертежи, ответ, проверку.

## • Если чертежи построены в программном пакете, они прикрепляются в качестве приложения.

## • Типовой расчет сдается согласно плану занятий преподавателю практики. Неверно сделанные задания переделываются после проверки и сдаются снова в течение двух недель.

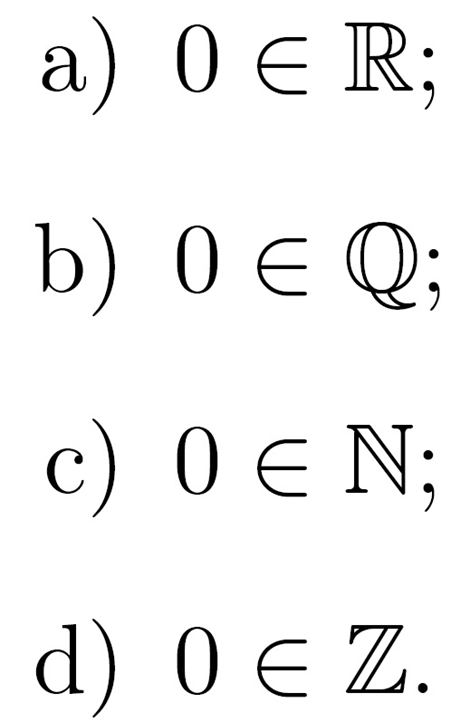
## 4.3. Типовые контрольные задания или иные материалы

**1. Примерные варианты контрольных работ**

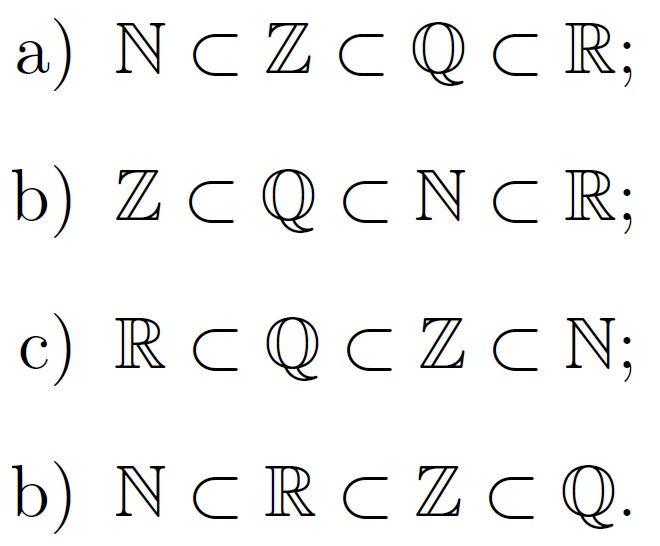
|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Задание |
| 1 | Вычислить определитель |
| 2 | Решить методом Гаусса систему уравнений |
| 3 | Решить методом Крамера систему уравнений |
| 4 | Найти |
| 5 | Указать приближенное значение |

**2. Примеры тестовых заданий**

1. Выберите неверное утверждение



1. Выберите верное утверждение?



3.Множество {x: a<x<b} называется…

a) полуинтервалом;

b) интервалом;

c) отрезком;

d) лучом.

**3. Примерные вопросы для подготовки к экзамену:**

1. Предмет и происхождения математики. Значение математики и математических знаний. Понятие величины. Постоянные и переменные величины.
2. Приближенные значения. Погрешности. Запись приближенных чисел.
3. Матрицы. Действия над матрицами.
4. Определители матририц.
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение матричным методом.
6. Понятие фундаментального и базисного решения. Метод Гаусса.
7. Декартовы координаты. Простые задачи на декартовы координаты. Другие системы координат.
8. Уравнение линии в декартовых координатах. Параметрическое задание линий и функций
9. Линии первого порядка. Различные способы задания прямой. Скалярные и векторные величины.
10. Сложение и вычитание векторов. Смена системы координат.
11. Формулы произведения векторов. Их свойства.
12. Предел функции. Раскрытие основных неопределенностей.
13. Определение производной. Таблица основных производных. Производная сложной функции.
14. Правило Лопиталя. Экстремум функций.
15. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла
16. Замена переменных в интегралах. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование по частям
17. Интегрирование тригонометрических функций. Специальные постановки.
18. Простейшие методы интегрирования. Определенный интеграл. Геометрическая интерпретация.
19. Применение дифференциального и интегрального исчисления
20. Частные производные. Критерии дифференцируемости. Дифференциалы.
21. Примеры, приводящие к понятию кратного интеграла. Определение кратного интеграла. Основные свойства.
22. Двойные интегралы. Геометрический смысл. Переход к полярной системе координат.
23. Задание поверхностей. Ориентация поверхности. Тройные интегралы. Геометрический смысл. Основные поверхности первого и второго порядка
24. Переход к цилиндрической и сферической системе координат.
25. Физические приложения кратных интегралов
26. Криволинейные интегралы первого рода. Формулы в декартовых, полярных координатах. Случай параметрически заданных функций.
27. Определение, свойства. Ориентация кривых. Формула Грина.
28. Формулы в декартовых, полярных координатах. Случай параметрически заданных функций.
29. Определение, свойства. Ориентация кривых. Формула Гаусса-Остроградского.
30. Теория поля Градиент, дивергенция, ротор. Физические приложения кратных интегралов.
31. Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Признаки сходимости
32. Абсолютная и условная сходимость. Признаки условной сходимости.
33. Определение функционального ряда. Поточечная и равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости.
34. Понятие степенного ряда. Радиус и область сходимости.
35. Формула ряда Тейлора. Разложение основных элементарных функций. Сходимость.
36. Определение ряда Фурье для различных промежутков. Сходимость рядов Фурье. Свойства рядов.
37. Определение дифференциального уравнения. Решение дифференциального уравнения. Задача Коши.
38. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.
39. Неоднородные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах
40. Уравнения, допускающие понижение порядка. Однородные уравнения с постоянными коэффициентами.
41. Однородные уравнения с постоянными коэффициентами.
42. Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных
43. Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
44. Простейшие уравнения в частных производных
45. Классификация. Решения основных типов уравнений в частных производных

Требования (критериальные показатели) к уровням освоения программы дисциплины

**«Отлично»** **(5)** – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает микроэкономические задачи, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

**«Хорошо» (4)** – ответ студента соответствует указанным выше критерия, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

**«Удовлетворительно» (3)** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

**«Неудовлетворительно» (2)** – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме на языке Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

Источники, отмеченные знаком «\*», имеются в научной библиотеке ЧелГУ на бумажных носителях, в электронном виде и в электронно-библиотечных системах (ЭБС) : «Университетская библиотека онлайн» и «ЛАНЬ» и др., к которым имеется подписка на текущий учебный год.

а) основная литература:

1. \*Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] /Д. В. Клетеник. —— Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — URL: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63589> (дата обращения: 10.05.2016)
2. \*Кузнецов, Л .А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Кузнецов.— Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — URL: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4549> (дата обращения 10.05.2016)
3. \*Углирж, Ю. Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Г. Углирж. - Омск : Омский государственный университет, 2013. - 148 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238212> (дата обращения: 10.05.2016)

б) дополнительная литература:

1. \*Будак, Б. М. Кратные интегралы и ряды [Электронный ресурс] : учебник / Б. М. Будак, С. В. Фомин. - Москва : Физматлит, 2002. - 540 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67845> (дата обращения: 10.05.2016)
2. \*Горлач, Б. А. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 601 с. — URL: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4863> (дата обращения: 10.05.2016)
3. \*Демидович, Б. П. Численные методы анализа [Текст] : приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова ; под ред. Б. П. Демидовича. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 400 с.
4. \*Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов [Текст] : учебное пособие для высших технических учебных заведений / [Г. С. Бараненков [и др.] ; под ред. Б. П. Демидовича. — Москва : Астрель: АСТ, 2006. — 495 с.
5. \*Карташев, А. П. Математический анализ [Текст] : учебное пособие для вузов / А. П. Карташев, Б. Л. Рождественский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 447 с.
6. \*Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Марон. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 400 с. — URL: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=254> (дата обращения 10.05.2016)

# **6.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Moodle [Электронный ресурс]: система управления обучением : [база данных] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php> (Дата обращения: 19.05.2016).
2. Математический факультет [Электронный ресурс] : сайт / Челябинский Государственный университет. - URL http:// [www.math.csu.ru/?option=com\_content&view=article&id=82&Itemid=73](http://www.math.csu.ru/?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=73) , свободный (дата обращения: 01.03.2016).

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

Представленная дисциплина «Математика» является неотъемлемой и существеннейшей составной частью дисциплин естественнонаучного цикла, и некоторых предметов профессионального цикла, например, философии науки. Математика является ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса и важной компонентой развития личности, совершенствуя такие качества, как умение логически мыслить, аккуратно и методично выполнять поставленные задачи, умение обобщать и в тоже время конкретизировать профессиональные цели.

Учебный курс строится таким образом, чтобы способствовать созданию у студента понятийно-теоретического ядра и развитию умения практического решения математических задач.

Для успешного усвоения материала студенту необходимо получить достаточное количество баллов по следующим формам обучения:

1. Лекционная форма, которая предполагает посещение и конспектирование лекций. Лекционные занятия могут проводиться как в классической форме, предполагающее устное изложение материала преподавателем и конспектированием материала студентам, так и форме семинара, студентам предлагается совместное решение теоретических задач при возможной помощи преподавателя. Кроме того, часть лекций сопровождается интерактивными материалами для лучшего понимания геометрической интерпретации материала.

2. Практическая форма занятий предполагают посещение их студентом, получение баллов за посещаемость и выполнение контрольных работ

3. Самостоятельная форма работы, предполагает выполнение типовых расчетов. Для их выполнения студенту необходимо использование и изучение литературы по заданной теме, при этом допускается применение программного и информационного обеспечения, которое оценивается дополнительно. Все типовые расчеты содержат 10 задач по заданной теме. Выдается типовой расчет преподавателем в распечатанном виде .

К зачету и к экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. У обучающегося должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

# **8.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- В образовательной системе MOODLE <http://moodle.uio.csu.ru/>: контент по дисциплине «Математика», в котором организован форум для общения как обучающихся с преподавателем, так и между собой при обсуждении тем курса. Могут проводиться онлайн занятия. Представлены методические материалы, материалы для подготовки к семинарам, списки рекомендованной литературы, полезные источники из сети Интернет.

- Тестовая база из 450 тестовых заданий по всем изучаемым разделам

- Разработанные преподавателем презентации по изучаемым темам

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины может быть осуществлено частично с использованием дистанционных образовательных технологий.

# **9.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционная аудитория с возможностью демонстрации электронных презентаций, оснащенная мультимедийным комплексом.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

­лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

–учебная аудитория для практических занятий (семинаров) – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

–учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушениями зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Перечень специальных технических средств обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющихся в Региональном учебно-научном центре инклюзивного образования ЧелГУ:

– Тифлотехническая аудитория: тифлотехнические средства: брайлевский компьютер с дисплеем и принтером, тифлокомплекс «Читающая машина», телевизионное увеличивающее устройство, тифломагнитолы кассетные и цифровые диктофоны; специальное программное обеспечение: программа речевой навигации JAWS, речевые синтезаторы («говорящая мышь»), экранные лупы.

– Сурдотехническая аудитория: радиокласс “Сонет-Р”, программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования с устройством задания режима работы на компьютере, интерактивная доска ActiveBoard с системой голосования, акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор, телевизор, видеомагнитофон.