

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.04.2025 16:20:12  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Рабочая программа дисциплины "Математика" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01  
"Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

/ В.Е. Федоров

«\_\_\_\_\_» 2021 г.

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\* Математика

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:**

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания №11 « 25 » 06 20 21 г.

Председатель Ученого совета  
химического факультета

 В.А. Бурмистров

Секретарь Ученого совета  
химического факультета

 С.Е. Працкова

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой**

Вычислительной математики

Протокол заседания №14 « 18 » 06 20 21 г.

Заведующий кафедрой

 Павленко В.Н.

Автор (составитель)

 к.ф.-м.н., доцент, Овчинников М.А.

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины "Математика" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
---	--------

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины Математика являются усвоение будущими бакалаврами химии знаний основ ряда математических предметов, освоение методов решений математических задач, приобретение навыков математических вычислений и соблюдения математических правил – необходимых для освоения других учебных дисциплин и для обеспечения будущей профессиональной деятельности по данной специальности.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенций ОПК-4:

ОПК-4-1. Имеет представление о взаимосвязи разделов химии с теоретическими основами физики и математики;

ОПК-4-2. Умеет использовать знания теоретических основ физики и математики для планирования химического эксперимента, обработки и интерпретирования полученных результатов;

ОПК-4-3. Имеет практический опыт решения физических и математических задач применительно к различным областям профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.1.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Эта дисциплина базируется на школьном курсе математики	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Информатика, Квантовая химия, Кристаллохимия, Физика, Физическая химия, Фундаментальные основы квантовой химии, Численные методы в химии	
Физика	
Численные методы в химии	
Фундаментальные основы квантовой химии	
Кристаллохимия	
Физическая химия	
Квантовая химия	
Информатика	

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач**

#### Знать:

основные понятия, определения, формулы и факты, практические смыслы понятий и фактов (геометрические и физические) и их логические связи – из следующих разделов математики:

аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, линейная алгебра, векторная алгебра, комплексные числа, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление функций одной и многих переменных, теория рядов, теория обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка, теория вероятностей и математическая статистика.

#### Уметь:

в перечисленных разделах математики применять известные формулы, решать типовые элементарные задачи, применять основные элементарные методы их решения, видеть практически важные смыслы геометрические, физические, алгебраические, в типовых практических задачах распознавать применимость языка математики для описания задач и распознавать подходящие математические методы для решения возникающих задач.

#### Владеть:

навыки пользования базисными понятиями и методами решения элементарных задач в перечисленных разделах математики, навыками специальных вычислений и логических рассуждений, оперируя базисными понятиями из этих разделов математики.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия, определения, формулы и факты, практические смыслы понятий и фактов (геометрические и физические) и их логические связи – из следующих разделов математики:

Рабочая программа дисциплины "Математика" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 5
3.1.2	аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, линейная алгебра, векторная алгебра,	
3.1.3	комплексные числа, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление функций одной и многих переменных, теория рядов, теория обыкновенных	
3.1.4	дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений с частными производными второго	
3.1.5	порядка, теория вероятностей и математическая статистика.	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>	
3.2.1	в перечисленных разделах математики применять известные формулы, решать типовые элементарные задачи, применять основные элементарные методы их решения, видеть практически важные смыслы геометрические, физические, алгебраические, в типовых практических задачах распознавать применимость языка математики для описания задач и распознавать подходящие математические методы для решения возникающих задач.	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.3.1	навыки пользования базисными понятиями и методами решения элементарных задач в перечисленных разделах математики, навыками специальных вычислений и логических рассуждений, оперируя базисными понятиями из этих разделов математики.	

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>13 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 468 в том числе : аудиторные занятия : 108 самостоятельная работа : 214,8 часов на контроль : 126	Виды контроля в семестрах:  экзамены 1, 2

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Аналитическая геометрия</b>			
1.1	Уравнения прямой на плоскости /Лек/	1	2	Л1.1 Э1 Э2
1.2	Кривые второго порядка /Лек/	1	8	Л1.1 Э1
1.3	Аналитическая геометрия в пространстве /Лек/	2	2	Л1.1 Э1
1.4	Элементы векторной алгебры /Лек/	2	2	Л1.1 Э1
1.5	Задачи о прямых на плоскости  /Пр/	1	2	Л1.1 Э1
1.6	Кривые второго порядка  /Пр/	1	4	Л1.1 Э1
1.7	Задачи о плоскостях и прямых в пространстве /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Э1
1.8	Элементы векторной алгебры /Пр/	2	1	Л1.1 Э1
1.9	Уравнения прямой /Ср/	1	5	Л1.1 Э1
1.10	Кривые второго порядка /Ср/	1	12	Л1.1 Э1
1.11	Задачи о прямых на плоскости /Ср/	1	8	Л1.1 Э1
1.12	Аналитическая геометрия в пространстве /Ср/	2	6	Л1.1 Э1
1.13	Элементы векторной алгебры /Ср/	2	6	Л1.1 Э1
1.14	Задачи о прямых и плоскостях в пространстве /Ср/	2	8	Л1.1 Э1
	<b>Раздел 2. Основы линейной алгебры</b>			

Рабочая программа дисциплины "Математика" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.1	Матрицы и их применение /Лек/	2	1	Л1.1 Э1
2.2	Системы линейных уравнений /Лек/	2	1	Л1.1 Э1
2.3	Комплексные числа /Лек/	2	2	Л1.1 Э1
2.4	Матрицы и определители /Пр/	2	1	Л1.1 Э1
2.5	Комплексные числа /Пр/	2	1	Л1.1 Э1
2.6	Матрицы и их применение /Ср/	2	6	Л1.1 Э1
2.7	Системы линейных уравнений /Ср/	2	6	Л1.1 Э1
2.8	Комплексные числа /Ср/	2	6	Л1.1 Э1
2.9	Матрицы и определители /Ср/	2	4	Л1.1 Э1
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>				
3.1	Понятие функции /Лек/	1	2	Л1.1 Э1
3.2	Пределы /Лек/	1	6	Л1.1 Э1
3.3	Производные и дифференциалы /Лек/	1	8	Л1.1 Э1
3.4	Интегралы /Лек/	1	10	Л1.1 Э1
3.5	Функции многих переменных /Лек/	2	4	Л1.1 Э1
3.6	Ряды /Лек/	2	2	Л1.1 Э1
3.7	Интегралы по областям и кривым /Лек/	2	5	Л1.1 Э1
3.8	Пределы /Пр/	1	4	Л1.1 Э1
3.9	Производные /Пр/	1	1	Л1.1 Э1
3.10	Неопределенные интегралы /Пр/	1	4	Л1.1 Э1
3.11	Определенные интегралы /Пр/	1	3	Л1.1 Э1
3.12	Частные производные /Пр/	2	1	Л1.1 Э1
3.13	Ряды /Пр/	2	2	Л1.1 Э1
3.14	Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. /Пр/	2	2	Л1.1 Э1
3.15	Понятие функции /Ср/	1	7	Л1.1 Э1
3.16	Пределы /Ср/	1	16	Л1.1 Э1
3.17	Производные и дифференциалы /Ср/	1	18	Л1.1 Э1
3.18	Интегралы /Ср/	1	23,4	Л1.1 Э1

Рабочая программа дисциплины "Математика" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
3.19	Функции многих переменных /Ср/	2	6	Л1.1 Э1
3.20	Частные производные /Ср/	2	6	Л1.1 Э1
3.21	Интегралы по областям и кривым /Ср/	2	8	Л1.1 Э1
3.22	Ряды /Ср/	2	8	Л1.1 Э1
3.23	Аттестация /КонтАт/	1	9,6	
<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>				
4.1	Дифференциальные уравнения первого порядка /Лек/	2	3	Л1.1 Э1
4.2	Дифференциальные уравнения второго порядка /Лек/	2	2	Л1.1 Э1
4.3	Приложения дифференциальных уравнений /Лек/	2	1	Л1.1 Э1
4.4	Дифференциальные уравнения /Пр/	2	4	Л1.1 Э1
4.5	Дифференциальные уравнения первого порядка /Ср/	2	8	Л1.1 Э1
4.6	Дифференциальные уравнения второго порядка /Ср/	2	8	Л1.1 Э1
4.7	Приложения дифференциальных уравнений /Ср/	2	6	Л1.1 Э1
<b>Раздел 5. Теория вероятностей и математическая статистика</b>				
5.1	Основы теории вероятностей /Лек/	2	6	Л1.2 Э1
5.2	Основы теории случайных величин /Лек/	2	3	Л1.2 Э1
5.3	Математические методы статистики /Лек/	2	2	Л1.2 Э1
5.4	Теория вероятностей /Пр/	2	2	Л1.2 Э1
5.5	Случайные величины /Пр/	2	1	Л1.2 Э1
5.6	Математическая статистика /Пр/	2	1	Л1.2 Э1
5.7	Теория вероятностей /Ср/	2	15	Л1.2 Э1
5.8	Случайные величины /Ср/	2	10	Л1.2 Э1
5.9	Математическая статистика /Ср/	2	8,4	Л1.2 Э1
5.10	Аттестация /КонтАт/	2	9,6	
<b>Раздел 6. Экзамен</b>				
6.1	Экзамен /Экзамен/	1	63	Л1.1 Э1
6.2	Экзамен /Экзамен/	2	63	Л1.1 Л1.2 Э1

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания на практических занятиях.

Контрольное задание в конце семестра для получения зачета.

Вопросы и задачи на экзамене, который проводится письменно.

## 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры задач для контрольных работ в 1 семестре

1. Найти длину высоты AD в треугольнике ABC, где A(-4,1), B(-2,-3), C(5,2).
2. Исследовать функцию  $f(x)=x^3/(2-x)$  и построить ее график.
3. Найти расстояние между фокусами и действительную полуось гиперболы, у которой эксцентриситет 1,5 и мнимая полуось равна 5.
4. Найти точку пересечения прямых  $y=5x-3$ ,  $7x-3y+4=0$ , используя правило Крамера.
5. Найти третью производную функции  $f(x)=x/\sin(x)$ .

Примеры задач для контрольных работ во 2 семестре

1. Найти точки экстремума функции  $f(x,y)=3xy-y^2+2$
2. Найти площадь треугольника с вершинами (-2,4,0), (5,-3,2), (1,2,-3).
3. Найти первые три члена ряда Тейлора функции  $f(x)=x^3/(2-x)$  в точке 1.
4. Вычислить двойной интеграл от функции  $f(x,y)=3xy-y^2+2$  по области  $2x+5y<7$ ,  $y>x-5$ ,  $y<3x+4$ .
5. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода от выражения  $(3x-y^3)dx+(3xy-y^4)dy$  вдоль пути AB, A(-2,3), B(4,-1).
6. Решить дифференциальное уравнение  $y''+y'-2y=6x^2$ .
7. В урне 5 белых, 3 красных и 7 синих шаров. Вынули 3 наугад. Какова вероятность, что вынутые шары разных цветов ?  
Одного цвета ?
8. Вероятность успешного опыта с использованием вещества А равна 0,4, а с использованием вещества Б – 0,7. Какова вероятность успешного опыта, если с вероятностью 0,8 использовалось вещество А, и с вероятностью 0,2 – вещество Б ?
9. В условиях предыдущей задачи известно, что опыт окончился неудачей. Какова вероятность, что использовалось вещество А, и какова вероятность, что использовалось вещество Б ?
10. Вероятность успешной реакции в данном эксперименте всего 0,001. Если провести, эксперимент 2000 раз, то какова вероятность, что реакция будет наблюдаться один раз ? два раза ? хотя бы один раз ?
11. Вероятность успеха в опыте равна 0,45. Сколько нужно запланировать повторов опытов, чтобы с вероятностью 90 процентов

## 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

## Вопросы к экзамену в 1 семестре.

1. Определения прямого произведения множеств, соответствия, функции.
2. Понятия композиции функций, сложной функции, обратной функции. Нахождение обратной функции на языке формул и графически.
3. Понятие ограничения функции. Обратные элементарные функции.
4. Виды уравнений прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
5. Определение окружности. Вывод уравнения окружности.
6. Определение эллипса. Вывод канонического уравнения эллипса.
7. Свойство директрисы эллипса. Вывод уравнения касательной. Оптическое свойство эллипса.
8. Определение гиперболы. Вывод канонического уравнения гиперболы.
9. Свойство директрисы гиперболы. Вывод уравнения касательной. Оптическое свойство гиперболы.
10. Определение параболы. Вывод канонического уравнения параболы. Оптическое свойство параболы.
11. Понятие о кривых второго порядка. Классификация кривых второго порядка.
12. Определение предела функции на языке "эпсилон-дельта". Примеры вычисления пределов по определению.
13. Понятие бесконечно малой. Свойства бесконечно малых.
14. Предел суммы функций. Доказательство.
15. Предел произведения функций. Доказательство.
16. Свойства пределов.
17. Первый замечательный предел. Обоснование.
18. Второй замечательный предел и определение числа  $e$ .
19. Понятия окрестности числа и окрестности бесконечности. Определение предела на языке окрестностей. Предел последовательности.
20. Понятие расширенной системы действительных чисел и арифметики в ней. Понятия неопределенностей при вычислении пределов и устранения неопределенностей.
21. Понятие одностороннего предела. Примеры.
22. Понятие непрерывности функции и свойства непрерывных функций.
23. Понятие точки разрыва. Классификация точек разрыва.
24. Определения производной и дифференцируемости функции. Примеры вычисления производных по определению.
25. Геометрический и физический смыслы производной.
26. Вывод формул для производных функций степенная, синус, косинус.
27. Вывод формул производная суммы функций и производная произведения функций.
28. Вывод формулы производная частного функций. Вывод формул производная тангенса и производная котангенса.
29. Вывод формул производная сложной функции и производная обратной функции. Вывод формул производных арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса.
30. Вывод формул производная логарифма и производная показательной функции.
31. Производные высших порядков. Формула Тейлора.
32. Вывод правило Лопиталья. Примеры применения.
33. Нахождение точек экстремума функции через исследование ее производных.
34. Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости функции.
35. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциалов. Свойство независимости значения дифференциала от выбора аргумента.
36. Понятие первообразной. Свойства первообразных.
37. Понятие неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
38. Свойства неопределенных интегралов.
39. Методы вычисления неопределенных интегралов.
40. Вывод формулы интегрирования по частям. Примеры применения.
41. Интегрирование тригонометрических выражений.
42. Интегрирование рациональных функций.
43. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
44. Формула Ньютона-Лейбница и ее вывод.
45. Свойства определенного интеграла.
46. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу.
47. Несобственные интегралы.
48. Приложения определенного интеграла к геометрическим задачам.
49. Приложения определенного интеграла к задачам по физике.

## Вопросы к экзамену во 2 семестре.

1. Понятие комплексного числа. Арифметика комплексных чисел.
2. Тригонометрическая и экспоненциальная форма комплексных чисел. Степени и корни от комплексных

чисел. Основная теорема алгебры.

3. Понятие матрицы. Арифметика матриц. Свойства матриц. Запись системы линейных уравнений в матричном виде.
4. Определитель матрицы. Правило Крамера.
5. Понятие обратной матрицы. Формула для нахождения обратной матрицы.
6. Метод Гаусса.
7. Уравнения плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
8. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью в пространстве.
9. Поверхности второго порядка в пространстве. Названия, канонические уравнения, свойства.
10. Понятие свободных векторов. Действия с векторами и их свойства. Понятия зависимого и независимого множества векторов. Понятие базиса и размерности пространства векторов.
11. Скалярное произведение и его свойства.
12. Понятие правой тройки векторов. Векторное произведение и его свойства.
13. Понятие смешанного произведения и его свойства.
14. Способы наглядного представления функции двух переменных.
15. Дифференцируемость функции нескольких переменных, дифференциал. Определение частной производной. Градиент.
16. Понятие производной по направлению. Формула производной по направлению.
17. Частные производные высших порядков. Независимость частной производной от порядка дифференцирований.
18. Понятие полного дифференциала. Признак полного дифференциала. Понятие первообразной от полного дифференциала и ее нахождение.
19. Понятие критической точки. Нахождение экстремумов функции двух переменных.
20. Вывод формул метода наименьших квадратов.
21. Понятие числового ряда. Определение сходимости ряда.
22. Признаки сходимости рядов необходимых, Даламбера, Коши, интегральный.
23. Условная сходимость и признак Абеля сходимости рядов.
24. Гармонический ряд и доказательство его расходимости.
25. Функциональные ряды. Степенные ряды. Радиус сходимости.
26. Ряд Тейлора.
27. Ряды Маклорена основных элементарных функций.
28. Ряды Фурье. Формулы для нахождения коэффициентов ряда Фурье.
29. Понятие двойного интеграла. Понятие повторного интеграла. Примеры вычисления двойного интеграла через повторный интеграл.
30. Двойной интеграл в полярных координатах. Интеграл Эйлера-Пуассона.
31. Криволинейные координаты на плоскости. Якобиан. Замена переменных в двойном интеграле.
32. Понятие кратного интеграла. Примеры вычисления кратных интегралов
33. Криволинейные координаты в пространстве. Сферические и цилиндрические координаты. Якобиан. Замена переменных в кратном интеграле. Примеры.
34. Понятие криволинейного интеграла 1-го рода по кривой в плоскости и пространстве. Примеры.
35. Понятие криволинейного интеграла 2-го рода по кривой в плоскости и пространстве. Примеры.
36. Понятия полного дифференциала и потенциальной функции. Случаи независимости интеграла по кривой от вида кривой.
37. Понятие интеграла 1-го и 2-го рода по поверхности.
38. Понятия дивергенции, ротора, циркуляции. Классические интегральные формулы, использующие эти понятия.
39. Понятие о дифференциальном уравнении (д.у.). Порядок д.у. Решения д.у. общее и частное. Задача Коши. Примеры.
40. Геометрический смысл д.у. 1-го порядка. Метод Эйлера.
41. Метод разделения переменных.
42. Линейные д.у. 1 порядка и их решение.
43. Однородные д.у. 1 порядка и их решение.
44. Д.у. 1 порядка в дифференциальной форме и их решение.
45. Линейные д.у. 2 порядка с постоянными коэффициентами и их решение.
46. Линейные д.у. 2 порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью и методы их решения.
47. Понятие об элементарных исходах и о случайных событиях общего вида.
48. Классическая вероятность и формула классической вероятности.
49. Геометрическая вероятность и формула классической вероятности.
50. Алгебра событий.
51. Вероятность суммы событий. Несовместные события.
52. Понятие условной вероятности.

53. Вероятность произведения событий. Независимые события.
54. Полная группа событий.
55. Формула полной вероятности.
56. Формула Байеса.
57. Формулы комбинаторики и их вывод.
58. Формула Бернулли.
59. Формула Пуассона.
60. Формула Стирлинга.
61. Локальная формула Лапласа.
62. Интегральная формула Лапласа.
63. Понятие случайной величины дискретной и непрерывной. Таблица распределения и функция распределения.
64. Характеристики дискретной случайной величины.
65. Свойства математического ожидания и дисперсии.
66. Характеристики непрерывной случайной величины.
67. Двумерное распределение. Действия над случайными величинами.
68. Коэффициенты корреляции.
69. Равномерное распределение.
70. Нормальное распределение.
71. Правило трех сигм.
72. Понятие выборки и генеральной совокупности.
73. Формулы выборочных характеристик.
74. Понятия доверительный интервал и надежность.
75. Уравнение регрессии. Нахождение коэффициентов регрессии.
76. Понятие статистической гипотезы. Проверка гипотез.

Примеры задач для контрольной работы к зачету в 1 семестре

1. Найти длину высоты AD в треугольнике ABC, где A(-4,1), B(-2,-3), C(5,2).
2. Исследовать функцию  $f(x)=x^3/(2-x)$  и построить ее график.
3. Найти расстояние между фокусами и действительную полуось гиперболы, у которой эксцентриситет 1,5 и мнимая полуось равна 5.
4. Найти третью производную функции  $f(x)=x/\sin(x)$ .
5. Найти неопределенный интеграл от  $(\sin x+1)/(\cos x)^2$
6. Фигура ограничена кривыми  $y^2=4x$ ,  $x^2=4y$ . Найти ее площадь.

Примеры задач для контрольной работы к зачету во 2 семестре

1. Найти точки экстремума функции  $f(x,y)=3xy-y^2+2$
2. Найти площадь треугольника с вершинами (-2,4,0), (5,-3,2), (1,2,-3).
3. Найти первые три члена ряда Тейлора функции  $f(x)=x^3/(2-x)$  в точке 1.
4. Вычислить двойной интеграл от функции  $f(x,y)=3xy-y^2+2$  по области  $2x+5y<7$ ,  $y>x-5$ ,  $y<3x+4$ .
5. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода от выражения  $(3x-y^3)dx+(3xy-y^4)dy$  вдоль пути AB, A(-2,3), B(4,-1).
6. Решить дифференциальное уравнение  $y''+y'-2y=6x^2$ .
7. В урне 5 белых, 3 красных и 7 синих шаров. Вынули 3 наугад. Какова вероятность, что вынутые шары разных цветов? Одного цвета?
8. Вероятность успешного опыта с использованием вещества А равна 0,4, а с использованием вещества Б – 0,7. Какова вероятность успешного опыта, если с вероятностью 0,8 использовалось вещество А, и с вероятностью 0,2 – вещество Б?
9. В условиях предыдущей задачи известно, что опыт окончился неудачей. Какова вероятность, что использовалось вещество А, и какова вероятность, что использовалось вещество Б?
10. Вероятность успешной реакции в данном эксперименте всего 0,001. Если провести, эксперимент 2000 раз, то какова вероятность, что реакция будет наблюдаться один раз? два раза? хотя бы один раз?
11. Вероятность успеха в опыте равна 0,45. Сколько нужно запланировать повторов опытов, чтобы с вероятностью 90 процентов произошло не менее 70 успешных опытов?

#### 6.4. Критерии оценивания

При выставлении зачета в конце семестра учитываются результаты текущей аттестации. В семестре при постановке зачета суммируются баллы текущей аттестации (максимум 50, либо 70 баллов). Зачет выставляется при количестве баллов, не меньшем 40 и 55 соответственно.

На экзамене экзаменационные билеты содержат два теоретических вопроса и три задачи. За каждый вопрос и каждую задачу начисляются от 0 до 10 баллов. Сумма - от 0 до 50 баллов. Оценка «отлично» - при количестве баллов

Рабочая программа дисциплины "Математика" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 12
41-50, «хорошо» - при количестве баллов 31-40, «удовлетворительно» - при количестве баллов 21-30, «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0-20.	
Текущая аттестация в семестре складывается из баллов за посещаемость (до 10 баллов) и за контрольные работы (до 15 или 20 баллов в зависимости от количества задач).	
Решенная задача оценивается по пятибалльной шкале. 5 баллов ставится, если решение задачи верное, приведены необходимые формулы, и показано, как строится решение по этим формулам. 4 балла ставится, если при верном ответе необходимые формулы лишь упомянуты, но не показано, как по ним получается решение. 3 балла - если есть верный ответ без каких-либо объяснений. 2 балла - если решение есть, но неверное. 1 балл - если есть попытка решения. 0 баллов - если решение пустое.	
Контрольная работа в целом оценивается как сумма оценок по всем задачам в работе.	
Так же в принципе оцениваются вопросы и задачи, предлагаемые на экзамене, только шкала используется 10- балльная.	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Минорский В. П.	Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для втузов	Москва : Издательство Физико- математической литературы, 2010	
Л1.2	Володин Б. Г., Ганин М. П., Динер И. Я., Комаров Л. Б., Старобин К. Б., Свешников А. А.	Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: учебное пособие	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> ) на 01.10.2018 г. содержит более 6000 научных журналов <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
Э2	Словарь финансовых и юридических терминов - ресурс открытого доступа некоммерческой интернет-версии справочно правовой системы «КонсультантПлюс» <a href="http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=jt&amp;div=LAW&amp;md=5DAB5860DA8BE7EE72B93BE1103F2B72&amp;ts=3300296207031032538317532">http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=jt&amp;div=LAW&amp;md=5DAB5860DA8BE7EE72B93BE1103F2B72&amp;ts=3300296207031032538317532</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Справочник «Информио» (<http://www.informio.ru/>) ИНФОРМИО : электронный справочник [обеспечение всех типов образовательных учреждений нормативными, методическими, научнопрактическими материалами]. – URL: <http://www.informio.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика» на химическом факультете в ЧелГУ используются следующие аудитории, располагающиеся во втором корпусе ЧелГУ.

Для проведения лекционных занятий по математике используются три большие аудитории с номерами 115, 218 и 321. Они вмещают до 90 человек, что с запасом покрывает необходимую вместимость для лекций на химическом факультете. Лекционные аудитории оборудованы проекторами и выдвижными экранами, позволяющими демонстрировать экран компьютера.

Для проведения практических занятий по математике используются как большие лекционные аудитории, так и небольшие аудитории (номера: 212, 214, 215).

Для самостоятельной работы студентов на химическом факультете предназначена аудитория номер 304 и читальный зал научной библиотеки во втором корпусе ЧелГУ. Эти аудитории оснащены персональными компьютерами и мультимедийной аппаратурой. Обеспечен доступ студентов к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Студенту рекомендуется внимательно отнестись к специфике учебного процесса в вузе по сравнению со школой. Дисциплины математика это касается самым непосредственным образом. Существенное отличие состоит в том, что в школе акцент был на многократное решение типовых задач, уроки были по несколько раз каждую неделю, домашние задания регулярно проверялись учителем. В вузе практические занятия намного реже, проверка домашних тетрадей не предусмотрена, на лекциях интенсивно дается новый материал. Это требует от студента проявлять больше собранности и самодисциплины. В частности, рекомендуется ясно различать назначение лекций и практических занятий. Для них следует использовать разные тетради, чтобы «бережное» отношение к единственной тетради не вызывало неправильное отношение к практическим занятиям как к дополнительным лекциям.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для 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,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

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.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или

полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.). В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется 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 направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине 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 шрифтом 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 шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

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. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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