




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Стоник В.А.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 20 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Биоорганической химии и биотехнологии

  
Для документов  
Стоник В.А.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 20 » сентября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Высшая математика

**04.05.01** Фундаментальная и прикладная химия

Медицинская химия

**Форма подготовки очная**

курс 1, 2 семестр 1,2,3  
лекции 108 час.  
практические занятия 108 час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. \_\_\_\_\_ /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 216 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
в том числе контролируемая самостоятельная работа \_\_\_\_\_ час.  
самостоятельная работа 216 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 126 час.  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен 1, 2, 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2016 № 1174

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа, протокол № 2 от «12» сентября 2018 г.

Заведующая кафедрой профессор, к.ф.-м.н., Шепелева Р.П.

Составитель: ст. преподаватель Наливайко Л.В.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Высшая математика»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» разработана для студентов 1, 2 курса очной формы обучения следующего специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» специализация «Медицинская химия». Трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часа: 108 часов лекций, 108 часов практических занятий, 216 часов самостоятельной работы студентов из которых 126 часов отведены на подготовку к экзамену.

Дисциплина «Высшая математика» входит в базовую часть блока дисциплин образовательной программы Б1.Б.08.01. Пререквизитов не имеет, является корреквизитом для всех дисциплин образовательной программы, использующих математический аппарат.

Курс охватывает основные содержательные элементы следующих предметных областей математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики. Структура курса системно раскрывает содержательную часть каждой из предметных областей, выстраивая логические связи между ними.

**Цель:** приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований образовательных стандартов для подготовки к изучению дисциплин-корреквизитов с учетом требований этих дисциплин к математической подготовке; развитие у студентов логического мышления; повышение уровня математической грамотности и культуры.

### **Задачи:**

- получение студентами знаний основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач;
- формирование умений решать типовые математические задачи;
- формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Для успешного усвоения дисциплины необходимы знания базовых понятий и умений обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике, утвержденного приказом Минобрнауки от 30.06.99 № 56, должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: предметные, по курсу математики среднего (полного) образования; способность к обучению и стремление к познаниям; умение работать в группе и самостоятельно; быть пользователем компьютера; способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском

языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения данной дисциплины у обучаемых формируются следующие компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности	Знает	математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач
	Умеет	применять соответствующий математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении прикладных задач совместно с ведущим преподавателем
	Владеет	навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач.
ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	основные информационные источники для повышения математической культуры
	Умеет	обрабатывать математическую информацию, полученную из основных источников
	Владеет	навыками самостоятельного поиска источников информации и освоения программными средствами для решения задач, требующих математических приемов
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач всех разделов дисциплины
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач из всех разделов дисциплины
	Владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности из всех разделов дисциплины, доказательства основных утверждений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Высшая математика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, групповой разбор расчетных задач.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

*1 семестр (36 час.)*

**Раздел 1. Линейная алгебра (8 час.)**

**Тема 1. Матрицы. Определители. (4 час.)**

Матрицы, операции над матрицами, их свойства. Определители, их свойства и методы вычисления. Обратная матрица.

## **Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (4 час.)**

Системы линейных алгебраических уравнений, основные определения. Решение невырожденных систем методом Крамера, матричным и Гаусса.

## **Раздел 2. Векторная алгебра (6 час.)**

### **Тема 1. Векторы. (2 час.)**

Векторы, основные определения и характеристики. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, ее свойства. Действия над векторами, заданными проекциями.

### **Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведения (4 час.)**

Определение скалярного, векторного и смешанного произведений, их свойства. Выражение этих произведений через координаты и их приложения.

## **Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости (5 час.)**

Общее и другие виды уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Линии второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).

## **Раздел 4. Предел и непрерывность функций (7 час.)**

### **Тема 1. Функции и их пределы (5 час.)**

Функция и ее основные характеристики. Обратная функция. Сложная функция. Предел функции в точке и при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая и бесконечно малая функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Односторонние пределы.

### **Тема 2. Непрерывность функции (2 час.)**

Непрерывность функции в точке и в интервале. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.

## **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (10 час.)**

### **Тема 1. Производная функции и дифференциал (6 час.)**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производные элементарных и сложных функций. Производные неявно заданных функций, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции.

### **Тема 2. Исследование функций при помощи производной (4 час.)**

Правило Лопиталья. Возрастание, убывание функции, точки экстремума. Выпуклость, вогнутость функции, точки перегиба. Асимптоты графика

функции и общая схема исследования. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

## ***2 семестр (36 час.)***

### **Раздел 1. Неопределенный интеграл (10 час.)**

#### **Тема 1. Основные определения (2 час.)**

Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов.

#### **Тема 2. Методы интегрирования (8 час.)**

Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных дробей.

### **Раздел 2. Определенный и несобственный интегралы (8 час.)**

#### **Тема 1. Определенный интеграл (6 час.)**

Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение, свойства, правила вычисления определенного интеграла. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Численные методы решения определенных интегралов.

#### **Тема 2. Несобственные интегралы (2 час.)**

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода, их исследование на сходимость.

### **Раздел 3. Дифференциальные уравнения и их системы (12 час.)**

#### **Тема 1. Комплексные числа (2 час.)**

Комплексные числа, формы записи и действия над ними.

#### **Тема 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (4 час.)**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения и его решений. Дифференциальные уравнения первого порядка и их методы решения.

#### **Тема 3. Дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков (6 час.)**

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Теоремы о структуре их решений. Метод вариации произвольных постоянных. Метод подбора частного решения по виду правой части. Системы дифференциальных уравнений.

### **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (4 час.)**

#### **Тема 1. Функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал (2 час.)**

Функции нескольких переменных. Уравнения поверхностей в пространстве. Частные производные разных порядков. Производная сложной функции и неявно заданной функции. Полная производная. **Тема 2.**

## **Тема 2. Экстремум функции двух переменных (2 час.)**

Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

## **Раздел 5. Криволинейный интеграл 2 рода (2 час.)**

### **Тема 1. Криволинейный интеграл 2 рода (2 час.)**

Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла. Определение криволинейного интеграла, его свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Работа силового поля.

*3 семестр (36 час.)*

## **Раздел 1. Элементы теории поля (5 час.)**

### **Тема 1. Скалярное поле (1 час.)**

Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Градиент. Производная по направлению. (2 час.)

### **Тема 2. Векторное поле (3 час.)**

Векторное поле. Векторные линии. Ротор, дивергенция векторного поля. Типы векторных полей. Циркуляция векторного поля.

### **Тема 3. Дифференциальные операции (1 час.)**

Дифференциальные операции второго порядка. Оператор Гамильтона и Лапласа.

## **Раздел 2. События и их вероятности (10 час.)**

### **Тема 1. Элементы теории множеств (2 час.)**

Определения операций теории множеств и их свойства.

### **Тема 2. Комбинаторика. (1 час.)**

Основные формулы комбинаторики.

### **Тема 3. Основные определения и формулы теории вероятностей. (5 час.)**

Определение элементарного исхода, случайного события и операций над событиями, вероятности события. Формулы объединения и пересечения случайных событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

### **Тема 4. Теоремы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа (2 час.)**

Формулируются основные предельные теоремы для схемы Бернулли.

## **Раздел 3. Случайные величины (6 час.)**

### **Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины (4 час.)**

Дискретные и непрерывные случайные величины: моменты, распределения и свойства рассматриваемых характеристик.

### **Тема 2. Различные законы распределения (2 час.)**

Некоторые законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

## **Раздел 4. Элементы математической статистики. (10 час.)**

### **Тема 1. Первичная обработка статистических данных (2 час.)**

Выборочная совокупность. Методы отбора. Статистическое распределение. Частоты, относительные частоты. Эмпирические моменты, эмпирическая функция распределения и ее свойства

### **Тема 2. Проверка статистических гипотез. (3 час.)**

Определение статистической гипотезы, критерия. Критерий Пирсона, Колмогорова. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров и их характеристики.

### **Тема 3. Регрессионный и корреляционный анализ (3 час.).**

Метод наименьших квадратов. Статистическая, корреляционная зависимости. Выборочный коэффициент корреляции и детерминации. Линии регрессии.

### **Раздел 5. Элементы теории графов (5 час.)**

#### **Тема 1. Основные определения из теории графов. (2 час.)**

Ориентированные, неориентированные графы, их характеристики и матричные представления.

#### **Тема 2. Оптимизационные задачи на графах. (3 час.)**

Задача о максимальном потоке, о поиске компонент связности и кратчайших путей.

## **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### *1 семестр(36 час.)*

#### **Занятия 1-4. Линейная алгебра (8 час.)**

1. Вычисление определителей. Метод Крамера.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
4. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.

#### **Занятие 5-7. Векторная алгебра (6 час.)**

1. Операции над векторами, проекция вектора на ось.
2. Скалярное произведение.
3. Векторное и смешанное произведение.

#### **Занятие 8-9. Аналитическая геометрия (2 час.)**

1. Прямая на плоскости.
2. Кривые 2-го порядка.

#### **Занятие 10-13. Предел и непрерывность функций (8 час.)**

1. Основные методы вычисления пределов функций.
2. Замечательные пределы.
3. Эквивалентные бесконечно малые функции.



4. Непрерывность и точки разрыва.

**Занятие 14-18. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (10 час.)**

1. Производные сложных функций.
2. Производные функций, заданных неявно, параметрически и степенно-показательных.
3. Производные высших порядков. Правило Лопиталю.
4. Исследование функций и построение их графиков.
5. Нахождение минимальных и максимальных значений.

**2 семестр (36 час.)**

**Занятие 1-6. Неопределенный интеграл (12 час.)**

1. Неопределенный интеграл, непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной.
2. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
3. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
4. Метод интегрирования по частям.
5. Некоторые виды подстановок.
6. Интегрирование рациональных дробей разложением на простейшие рациональные дроби.

**Занятие 7-9. Определенный и несобственный интегралы (6 час.) (**

1. Вычисление определенных интегралов.
2. Приложения определенных интегралов.
3. Несобственные интегралы.

**Занятие 10-15. Дифференциальные уравнения и их системы (12 час.)**

1. Комплексные числа, их формы записи и действия над ними.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
3. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.
4. Линейные однородные уравнения. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Метод подбора частного решения по виду правой части.
5. Системы дифференциальных уравнений.

**Занятие 16-17. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (4 час.)**

1. Частные производные. Полный дифференциал. Производная сложной функции и неявно заданной функции.

2. Экстремум функции 2-х переменных. Поиск максимальных, минимальных значений функций.

**Занятие 18. Криволинейный интеграл (2 час.)**

1. Криволинейный интеграл 2-го рода и его приложения.

**3 семестр (36 час.)**

**Занятия 1-3. Элементы теории поля (6 час.)**

1. Скалярное поле. Градиент. Производная по направлению.
2. Векторное поле и их типы. Ротор, дивергенция векторного поля.
3. Циркуляция векторного поля. Дифференциальные операции второго порядка.

**Занятия 4-8. События и их вероятности (10 час.)**

1. Задачи комбинаторной теории вероятностей.
2. Задачи на применение формул объединения и пересечения случайных событий.
3. Схема Бернулли и соответствующие теоремы.
4. Формулы полной вероятностей и Байеса.

**Занятия 9-11. Случайные величины (6 час.)**

1. Дискретные случайные величины.
2. Непрерывные случайные величины.
3. Различные законы распределения.

**Занятия 12. Первичная обработка статистических данных (2 час.)**

1. Статистическое распределение выборки и ее графическая визуализация. Эмпирические моменты и эмпирическая функция распределения.

**Занятия 13. Проверка статистических гипотез. (2 час.)**

1. Критерий Пирсона, Колмогорова. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров и их характеристики.

**Занятия 14-15. Регрессионный и корреляционный анализ (4 час.)**

1. Метод наименьших квадратов.  
2. Корреляционная зависимость. Выборочный коэффициент корреляции и детерминации. Линии регрессии.

**Занятия 16-18. Элементы теории графов (6 час.)**

1. Ориентированные, неориентированные графы, их характеристики и матричные представления.  
2. Алгоритмическое решение задач о максимальном потоке, о поиске компонент связности и кратчайших путей.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Высшая математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристики заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>1 семестр</b>					
1	Линейная алгебра	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №1	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №1	Вопросы к экзамену
2	Векторная алгебра	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
3	Аналитическая геометрия	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №3	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет.	ИДЗ по разделу	Вопросы к

				№3	экзамену
4	Предел и непрерывность функции	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу № 4	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу № 4	Вопросы к экзамену
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
<b>2 семестр</b>					
1	Неопределенный интеграл	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ, ДЗ по разделу №1	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
2	Определенный и несобственный интеграл	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
3	Дифференциальные уравнения и их системы	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №3 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену

4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №4 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
5	Криволинейный интеграл 2-го рода	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет		Вопросы к экзамену
<b>3 семестр</b>					
1	Элементы теории поля	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет		Вопросы к экзамену
2	События и их вероятности	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
3	Случайные величины	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №3	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №3	Вопросы к экзамену
4	Элементы математической статистики	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические

				№4	задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №4	Вопросы к экзамену
5	Элементы теории графов	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №5	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №5	Вопросы к экзамену

Типовые ИДЗ, КР, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. М.: Айрис-пресс, 2014, - 603 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:747767&theme=FEFU>

В. Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов. М.: Высшее образование, 2010, - 479 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:18065&theme=FEFU>

2. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. М.: Физматлит, 2015, - 384 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>

3. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. М.: Физматлит, 2014, - 216 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854317>

4. Шипачев В.С. Высшая математика. М.: ИНФА-М, 2018, - 479 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=945790>

5. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие. - СПб.: Лань, 2013, - 320 с.

[https://e.lanbook.com/book/4864#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/4864#book_name)

### Дополнительная литература

1. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика: учебник для вузов: Москва: Издательство МГУ, 2014. 592 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:726406&theme=FEFU>

2. А.В. Печинкин. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов. Москва: Физматлит, 2005. 295 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675418&theme=FEFU>

3. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Дискретная математика. М.: Физматлит, 2014. 496 с.

[https://e.lanbook.com/book/71976?category\\_pk=914#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/71976?category_pk=914#book_name)

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [mathportal.net](http://mathportal.net) – образовательный математический сайт создан для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике.

2. [exponenta.ru](http://exponenta.ru) – образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику (задачи с решениями, справочная информация по математике).

3. [stu.sernam.ru](http://stu.sernam.ru) – научная библиотека служит для получения быстрого и удобного доступа к информации естественно-научных изданий.

4. [znanium.com](http://znanium.com) – электронно-библиотечная система, содержит полные тексты учебников и учебных пособий, входящих в списки основной и дополнительной литературы.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Не предусмотрено использование данных ресурсов.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий: учебные занятия; самостоятельная работа; промежуточная аттестация.

В рамках реализации учебной дисциплины «Высшая математика» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины. На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный

аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом: изучение теоретического материала, решение типовых задач в форме домашних заданий (ДЗ) или индивидуальных домашних заданий, подготовка к контрольным работам (КР), подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе. В разделе V приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, приведенных на практических занятиях и в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ДЗ или ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная доска, маркеры или мел (в соответствии с типом учебной доски).

Для самостоятельной работы используются читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения



плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Высшая математика»**

**Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>1 семестр</b>				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ	7	Проверка
2	Во время изучения раздела 2	Выполнение ДЗ	4	Проверка
3	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе №1	2	Контрольная работа №1
4	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ	7	Проверка
5	Во время изучения раздела 4	Выполнение ДЗ	4	Проверка
6	После изучения раздела 4	Подготовка к ИДЗ	3	Проверка
7	Во время изучения раздела 5	Выполнение ИДЗ, ДЗ	7	Проверка
8	После изучения раздела 5	Подготовка к контрольной работе №2	2	Контрольная работа №2
9	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	36	Экзамен
<b>2 семестр</b>				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ, ДЗ	6	Проверка
2	После изучения раздела 1	Подготовка к контрольной работе №1	3	Контрольная работа №1
3	Во время изучения раздела 2	Выполнение ДЗ	4	Проверка
4	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе №2	3	Контрольная работа №2
5	Во время изучения раздела 3	Выполнение ДЗ	7	Проверка

6	После изучения раздела 3	Подготовка к контрольной работе №3	3	Контрольная работа №3
7	Во время изучения раздела 4	Выполнение ДЗ	4	Проверка
8	После изучения раздела 4	Подготовка к контрольной работе №4 по разделу	3	Контрольная работа №4
9	Во время изучения раздела 5	Выполнение ДЗ	3	Проверка
11	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	36	Экзамен
<b>3 семестр</b>				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ДЗ	2	Проверка
2	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ, ДЗ	5	Проверка
3	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе №1	2	Контрольная работа
4	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ	3	Проверка
5	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ	4	Проверка
6	Во время изучения раздела 5	Выполнение ИДЗ	2	Проверка
5	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	54	Экзамен

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом: изучение теоретического материала, решение типовых задач в форме домашних заданий (ДЗ) или индивидуальных домашних заданий, подготовка к контрольным работам (КР), подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе. В разделе V приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, приведенных на практических занятиях и в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ДЗ или ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем. В учебном семестре ДЗ или ИДЗ выполняется по каждому разделу, их выполнение осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Задания выполняются аккуратным и разборчивым почерком с подробным решением, ответ указывается в конце задания. ИДЗ оценивается преподавателем по пятибалльной системе, а ДЗ по системе «сдал», «не сдал». В зависимости от допущенных ошибок выполненные работы могут быть направлены на доработку, минимально допустимой оценкой по ИДЗ является оценка «3», а по ДЗ – «сдал».

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем. Требования к ее оформлению такие же, как и для ИДЗ. КР оценивается преподавателем по пятибалльной системе, минимально допустимой оценкой является оценка «3». В случае получения неудовлетворительной оценки, студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений. Промежуточная аттестация проводится в устной форме в виде экзамена. На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен по пятибалльной шкале.

Типовые ИДЗ, КР, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков представлены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Высшая математика»**

**Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине «Высшая математика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОПК-3 способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности	Знает
Умеет		применять соответствующий математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении прикладных задач совместно с ведущим преподавателем
Владеет		навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач.
ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	основные информационные источники для повышения математической культуры
	Умеет	обрабатывать математическую информацию, полученную из основных источников
	Владеет	навыками самостоятельного поиска источников информации и освоения программными средствами для решения задач, требующих математических приемов
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач всех разделов дисциплины
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач из всех разделов дисциплины
	Владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности из всех разделов дисциплины, доказательства основных утверждений

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>1 семестр</b>					
1	Линейная алгебра	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №1	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №1	Вопросы к экзамену
2	Векторная алгебра	ОК-1, ОК-7,	Знает		Вопросы к экзамену

		ОПК-3	Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
3	Аналитическая геометрия	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №3	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет.	ИДЗ по разделу №3	Вопросы к экзамену
4	Предел и непрерывность функции	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №4	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №4	Вопросы к экзамену
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
<b>2 семестр</b>					
1	Неопределенный интеграл	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ, ДЗ по разделу №1	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
2	Определенный и несобственный интеграл	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по



					разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
3	Дифференциальные уравнения и их системы	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №3 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №4 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
5	Криволинейный интеграл 2-го рода	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет		Вопросы к экзамену
<b>3 семестр</b>					
1	Элементы теории поля	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет		Вопросы к экзамену
2	События и их вероятности	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете

					м билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену
3	Случайные величины	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №3	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №3	Вопросы к экзамену
4	Элементы математической статистики	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №4	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №4	Вопросы к экзамену
5	Элементы теории графов	ОК-1, ОК-7, ОПК-3	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ по разделу №5	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ИДЗ по разделу №5	Вопросы к экзамену

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает	основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач всех разделов дисциплины	Знает основные понятия, определения и утверждения изученных разделов. Знает основные методы решения практических задач изученных разделов.	Знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.

	умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач из всех разделов дисциплины.	Умеет проводить операции над изученными математическими объектами, решать типовые задачи, обрабатывать статистические данные, строить графические визуализации исследуемых математических объектов, применяя знания изученного материала.	Умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материал при решении типовых практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения.
	владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности из всех разделов дисциплины, доказательства основных утверждений.	Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач, не только входящих в программный материал, но и повышенной трудности, а также навыками доказательства основных утверждений.	Свободное владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразными приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности
ОПК-3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знает	математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	Понимает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении задач в смежных областях знаний.	Понимание математической сущности некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач
	умеет	применять соответствующий математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении прикладных задач совместно с ведущим преподавателем	Умеет применять математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний совместно с ведущим преподавателем.	Умение применять математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний совместно с ведущим преподавателем.

	владеет	навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач.	Владеет навыками самостоятельного выбора математического аппарата и его применение для преодоления проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний.	Владение навыками самостоятельного выбора математического аппарата и его применение для преодоления проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний.
ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	основные информационные источники для повышения математической культуры	Знает основные источники информации для повышения математической культуры	Знание основных источников информации, их библиографии и содержания, для повышения математической культуры
	Умеет	обрабатывать математическую информацию, полученную из основных источников	Умеет анализировать информацию, полученную из основных источников, для повышения математической культуры	Умение анализировать математическую информацию, полученную из основных источников, выделяя основные моменты
	Владеет	навыками самостоятельного поиска источников информации и освоения программными средствами для решения задач, требующих математических приемов	Владеет навыками поиска необходимой информации и выбора программных средств для освоения математическими приемами решения задач	Владение навыками самостоятельного поиска информации и ее анализа, а также выбора программных средств для освоения математическими приемами решения задач

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

В учебном семестре по каждому разделу дисциплины текущая аттестация проводится в форме домашних заданий (ДЗ) или индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) или контрольных работ (КР).

Выполнение ДЗ или ИДЗ осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Задания выполняются аккуратным и разборчивым почерком с подробным решением, ответ указывается в конце задания. ИДЗ оценивается

преподавателем по пятибалльной системе, а ДЗ по системе «сдал», «не сдал». В зависимости от допущенных ошибок выполненные работы могут быть направлены на доработку, минимально допустимой оценкой по ИДЗ является оценка «3», а по ДЗ – «сдал».

Примерные варианты ИДЗ приведены ниже. Общие ДЗ приведены не будут.

### ИДЗ по разделу №1, 1 семестр

1. Вычислить определитель, разложив по элементам 1-ой строки, по элементам 2-

го столбца, а также методом достижения нулей 
$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}.$$

2. Даны две матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & -1 & 5 \\ 1 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & 3 & -2 \end{pmatrix}.$  Найти  $AB$  и  $B+2A$ .

3. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее

по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса. 
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 4 \\ x - 3y - 3z = -5 \\ 3x + 2y + z = 6 \end{cases}$$

### ИДЗ по разделу №3, 1 семестр

1. Даны вершины треугольника  $A(7,0), B(1,4), C(-8,-4)$ . Найти: 1) уравнение стороны  $AB$ ; 2) уравнение высоты  $CH$ ; 3) расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ ; 3) угол между сторонами треугольника  $AB$  и  $AC$ .

2. Стороны  $AB$  и  $BC$  параллелограмма заданы уравнениями  $2x - y + 5 = 0$  и  $x - 2y + 4 = 0$ , диагонали его пересекаются в точке  $M(1,4)$ . Найти длины его высот.

3. Выделив полный квадрат, определить тип кривой 2-го порядка и построить ее:  $x^2 + y^2 + 12x + 4y = 0, -3x^2 + 4y^2 + 6x - 8y + 13 = 0, x^2 + 4x - 3y + 6 = 0.$

### ИДЗ по разделу №4, 1 семестр

1. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^4 - 2x^3 + x - 2}{x^3 - x}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 1}{x^2 - 2x + 3}; \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3} - 2}{x^2 - 1}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cos 2x - 1)x}{\sin^3 x}; \lim_{x \rightarrow \pi/2} \left( \frac{1}{\cos x} - \operatorname{tg} x \right);$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( 1 + \frac{x}{2} \right)^{\frac{1}{2x}}; \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3+x}{1+x} \right)^{4x-1}.$$

### ИДЗ по разделу №1, 2 семестр

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$1.1. \int \frac{3x^2 + 20x + 9}{(x^2 + 4x + 3)(x + 5)} dx, 1.2. \int \frac{1 - \sqrt{x+1}}{(1 + \sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx, 1.3. \int \frac{dx}{8 \sin^2 x - 16 \sin x \cdot \cos x}.$$

### ИДЗ по разделу №3, 3 семестр

Даны законы распределения независимых случайных величин  $X$ ,  $Y$ . Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ,  $P(1 < X < 4)$ . Составить закон распределения случайной величины  $Y - 2X + 1$ , найти  $M(Y - 2X + 1)$ ,  $D(Y - 2X + 1)$  (2 способами: по определению и по свойствам), если

X	0	1	2	3	4
P	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1

Y	-1	1
P	0,3	0,7

### ИДЗ по разделу №4, 3 семестр

Выполняется в программе Excel.

**Задание 1.** Дана выборочная совокупность.

5,9 5,7 3,7 5,8 4,7 4,9 4,3 3,5 6,6 4,7 6,6 5,0 3,4 6,6 6,5 4,6 3,2  
5,2 5,2 4,8 4,6 4,2 4,9 4,7 5,4 4,3 4,0 4,5 3,8 4,5 6,8 4,0 5,2 4,1  
5,7 6,8 5,5 4,6 3,5 6,4 5,6 4,4 5,2 3,5 4,1 4,6 5,0 3,9 8,0 6,4 3,7  
6,5 5,5 3,6 5,1 5,8 6,8 6,1 5,1 3,0 4,7 6,8 3,3 3,2 5,0 4,8 7,8 3,4  
4,1 7,5 5,3 5,6 4,9 6,4 5,4 5,3 6,0 3,3 4,6 6,8 5,1 4,7 5,5 5,7  
4,1 4,1 3,8 3,4 3,8 3,4 3,8 3,9 3,6 4,0 4,8 3,5 4,1 3,8 3,8 3,2

1. Составить интервальный закон распределения, построить гистограмму относительных частот; найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; вычислить выборочное среднее и выборочную дисперсию;
2. Используя критерий Пирсона и Колмогорова, проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при уровне значимости 0,05; если распределение является нормальным, построить доверительные интервалы для параметров распределения.

**Задание 2.** Дана корреляционная таблица.

X/Y	2,3	3,8	5,3	6,8	7,3	8,8	10,3	11,8	
210	0	4	3	5	0	0	0	0	12
340	0	6	7	8	0	0	0	0	21
470	0	0	10	12	11	0	0	0	33
600	0	0	0	0	5	4	3	0	12
730	0	0	0	0	0	6	8	0	14
860	0	0	0	0	0	0	3	5	8
	0	10	20	25	16	10	14	5	100

1. Построить эмпирическую линию регрессии, найти выборочный коэффициент корреляции  $r_e$ , составить уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$  и построить график.
2. Построить корреляционное поле и по коэффициенту детерминации выбрать более точную криволинейную аппроксимацию данных.

### ИДЗ по разделу №4, 3 семестр

1. Оргграф задан матрицей смежности. Выделить компоненты сильной связности, составляя матрицу достижимости. Найти цикл минимальной длины.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Изобразить связный неориентированный граф, состоящий из 8 вершин, в котором есть хотя бы одна петля, хотя бы один цикл длины 2. Составить для этого графа матрицу кратчайших расстояний, найти его диаметр и центральные вершины.

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем. Требования к ее оформлению такие же, как и для ИДЗ. КР оценивается преподавателем по пятибалльной системе, минимально допустимой оценкой является оценка «3». В случае получения неудовлетворительной оценки, студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

Примерные варианты КР приведены ниже.

### КР №1 по разделу №2, 1 семестр

1. Найти проекцию вектора  $\vec{a} = (-2; 3; 5)$  на орт оси ординат.
2. Найти площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(1, 2, 3)$ ,  $B(2, -1, 4)$ ,  $C(0, -3, 2)$ .
3. Какую тройку образуют векторы  $\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (1, -1, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -2, 1)$ ,  $\vec{c} = (0, -3, 2)$ ?

### КР №2 по разделу №5, 1 семестр

Найти производные функций

$$1. y = \cos^7 \left( 3\sqrt[3]{2x-4x^3} \right); \quad 2. y = e^{\operatorname{arctg}(4x)} \cdot \lg(5x); \quad 3. y = (\arcsin(-x))^{\ln(x^5)}.$$

$$4. \text{Найти производную } \frac{d^2y}{dx^2} \text{ функции } \begin{cases} x = 5t^4 e^t \\ y = 4t^5 \end{cases}.$$

5. Найти первую производную функции  $y = y(x)$ , заданной соотношением  $\sin(xy) = 4x^2 + 2y^2$

$$6. \text{Вычислить предел по правилу Лопиталя } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3} - 2}{x^2 - 1}.$$

### КР №1 по разделу №1, 2 семестр

Вычислить неопределенные интегралы:

$$1. \int \frac{2x dx}{5+6x^4}; 2. \int \frac{\cos 3x dx}{\sqrt{5+\sin 3x}}; 3. \int \operatorname{tg}^3 x dx; 4. \int \frac{x}{1+\sqrt{4+x}} dx; 5. \int \frac{x}{\cos^2 x} dx$$

### КР №2 по разделу №2, 2 семестр

Вычислить определенный и несобственный интегралы:

$$1. \int_0^{\ln 2} \frac{dx}{e^x(3+e^{-x})}; 2. \int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2-6x+9}}.$$

3. Найти площадь области, ограниченной линиями  $y = x^2 - 1$ ,  $y + x = 1$ ,  $x = 0$ .

### КР №3 по разделу №3, 2 семестр

1. Вычислить  $(i+1)^8$ .

Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка:

$$2. y' = \frac{y}{x} + \frac{y^2}{x^2}; 3. xy' + y = \cos^2 x; 4. xy' + y - y^2 = 0, y(0) = 1.$$

5. Решить дифференциальное уравнение 2-го порядка со специальной правой частью:  $y'' + 2y' = 2x$ .

6. Решить дифференциальное уравнение 2-го порядка методом Лагранжа:  $y'' + y = \operatorname{tg} x$ .

7. Решить дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка:  $xy'' - y' = x^2 e^x$ .

### КР №4 по разделу №4, 2 семестр

1. Найти полный дифференциал второго порядка функции  $z = x^2 y^3 - x^3 y^2$ .

2. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = x^2 + 3y^2 + x - y$  в области, ограниченной линиями:  $x + y = 1$ ,  $x = 1$ ,  $y = 1$ .

### КР №1 по разделу №1, 3 семестр

1. Пассажиры (8 человек) случайным образом рассаживаются в микроавтобусе с 4 двухместными сиденьями. Найти вероятность, что два определенных пассажира сядут рядом.

2) Вероятности обрыва на 1-ой, на 2-ой, на 3-ей соединительных линиях за определенный период времени равны 0,15; 0,3; 0,2. Найти вероятность того, что за этот период произойдет обрыв только на одной линии.

3) Вероятность невозвращения в срок кредита, выдаваемого банком физическому лицу, равна 0,2. Найти вероятность того, что кредит вернут не более 3 физических лиц из четырех.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации



Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Учебным планом по дисциплине в каждом учебном семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена. Экзамен проводится в устной форме.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине. Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение всех ИДЗ и КР не менее, чем на оценку «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

### **Критерии оценивания экзамена**

**Оценка «3»** ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета и ответил на подчеркнутые теоретические вопросы;

**Оценка «4»** ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без вопросов, заключенных в квадратные скобки) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета;

**Оценка «5»** ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.

### **Список вопросов на экзамен**

#### **1 семестр**

1. Определение определителя, его свойства. Метод Крамера.
2. Определение матрицы и операции над ними. Обратная матрица: определение и формула ее вычисления. Матричный метод решения систем [с выводом формулы].
3. [Метод Гаусса, включая случаи пустого и бесконечного множества решений].
4. Определение вектора, его длины и его орта. Определение равных, коллинеарных и компланарных векторов. Операции над векторами (правило треугольника, параллелограмма, умножение вектора на число).

5. Определение проекции вектора на ось. Определение координат вектора, формула разложение вектора по ортам координатных осей и формула вычисления модуля вектора. Действия над векторами с заданными координатами.
6. Скалярное произведение: определение, свойства. Формула для вычисления проекции. Выражение скалярного произведения через координаты [с доказательством].
7. Определение правой, левой тройки векторов, векторного произведения. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Площадь параллелограмма, треугольника.
8. Определение и свойства смешанного произведения, выражение его через координаты. Формула вычисления объемов тел. Деление отрезка в одном отношении [с выводом].
9. Уравнения прямой на плоскости (общее (формулировка теоремы); с угловым коэффициентом; проходящей через 2 точки). Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой [с выводом].
10. Определение и уравнение окружности. Определение эллипса, его каноническое уравнение. Определение гиперболы, её каноническое уравнение. Определение асимптоты кривой и формулы асимптот гиперболы.
11. Определение параболы, ее канонические уравнения с осями симметрии Ох или Оу и с разным расположением ветвей [вывод уравнения  $y^2 = 2px$ ].
12. Определение функции, сложной функции.
13. [Определение  $\varepsilon$ -окрестности точки,  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$  или  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = A$ .] Определение бесконечно большой и бесконечно малой функции.
14. Основные теоремы о пределах. Виды неопределенностей.
15. [Доказать, что  $\lim_{x \rightarrow \infty} P_n(x) = \infty$ .] Замечательные пределы. Определение эквивалентных бесконечно малых и теорема о замене эквивалентных бесконечно малых в пределе.
16. [Определение одностороннего предела (достаточно одного)].
17. Определение непрерывной функции, теоремы о непрерывных функциях. Понятие точек разрыва и их классификация.
18. Механический смысл производной (мгновенная скорость неравномерного движения) [с выводом] и общий физический. Определение производной и правила дифференцирования.
19. Теорема о производной сложной функции. Функции, заданные неявно и принцип нахождения их производных. Логарифмическое дифференцирование.
20. Правило Лопиталья. Определение возрастающей, убывающей функции и достаточный признак монотонности.

21. Определение максимума, минимума функции и достаточный признак экстремума.
22. Определение вертикальной, наклонной и горизонтальной асимптоты.

### 2 семестр

1. Определение первообразной и теорема о множестве всех первообразных функции [с доказательством]. Определение неопределенного интеграла и его свойства. Формула интегрирования по частям [с доказательством].
2. Теорема о разложении неправильной рациональной дроби на сумму многочлена и правильной рациональной дроби. Теорема о разложении правильной рациональной дроби на простейшие.
4. Определение комплексного числа, его формы записи. Алгебраические операции над комплексными числами.
5. Определение д. у. 1-го, 2-го порядка, их общих и частных решений, начальных условий.
6. Типы д. у. 1-го порядка и их методы решения.
7. Д. у. 2-го порядка, допускающие понижения порядка (типы и методы решения).
8. Вид линейных однородных д. у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами, теорема о структуре их общих решений, решения их в зависимости от корней характеристического уравнения [с доказательством 1, 2 случая].
9. Вид линейных неоднородных д. у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами, теорема о структуре их общих решений (включая определение линейной независимости). Методы нахождения их частных решений: по виду правой части специального вида, методом вариации произвольных постоянных [с доказательством].
10. [Определение системы д.у. 1-го порядка, ее общего и частного решения, начальных условий].
11. [Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла]. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Площадь криволинейной трапеции, работа переменной силы.
12. Определение несобственного интеграла 1-го и 2-го рода.
13. [Определение криволинейного интеграла и его свойства]. Вычисление криволинейного интеграла. Работа переменной силы.
14. Определение функции 2 переменных, ее частных производных 1-го и 2-го порядков. Определение точки максимума и минимума функции 2-х переменных, стационарных точек. Теорема о нахождении экстремумов функции 2 переменных.

### 3 семестр

1. Перестановки, размещения, сочетания, основная теорема комбинаторики.
2. Определение элементарных исходов, события, несовместных событий, суммы и произведения событий, противоположного события.

3. Определение вероятности события, ее свойства. Формула классической вероятности [с выводом].
4. Определение независимости событий. Формулы вычисления произведения и суммы событий.
5. Схема и формула Бернулли. [Формула полной вероятности. Закон больших чисел.]
6. Определение случайной величины, дискретной и непрерывной. Закон распределения дискретной случайной величины. Определение математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины и их свойства [вывести формулы для мат. ожидания суммы, произведения и для дисперсии суммы двух случ. величин].
7. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины, их свойства. Определение математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения непрерывной случайной величины.
8. [Вывести формулу для дисперсии равномерного распределения, мат. ожидания геометрического распределения].
9. Генеральная и выборочная совокупность. Частоты, относительные частоты. Статистическое распределение выборки.
10. [Эмпирическая функция распределения и ее свойства]. Выборочные среднее, дисперсия, среднеквадратичное отклонение и как они характеризуют генеральную совокупность.
11. Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Теоретические частоты и формула для их нахождения. Правило проверки гипотезы по критерию Пирсона. Уровень значимости. Точечная оценка неизвестного параметра. Интервальная оценка неизвестного параметра, доверительная вероятность.
12. Статистическая зависимость, корреляционная зависимость и таблица. Уравнение линии регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.
13. Определение скалярного поля. Формула вычисления производной по направлению. Определение градиента и его физический смысл.
14. Определение векторного поля, векторных линий. Определение дивергенции, ротора и их физические смыслы. [Определение циркуляции векторного поля].
15. Определение графа, неориентированного и ориентированного. Понятие смежности и инцидентности. Определение степени вершины. Определение маршрута, пути (и простого), цикла (и простого), кратчайшего пути.
16. Матрица смежности и инцидентности. Определение подграфа, связного графа, компонент связности. Определение разреза, простого разреза. [Матрица достижимости и матрица связности].

**Примерный вариант экзаменационного билета за 1 семестр**

1. Решить систему уравнений методом Гаусса 
$$\begin{cases} 2x + y + z = 4, \\ x - y - z = -1, \\ x + 2y - 3z = 0. \end{cases}$$
2. Найти модуль векторного произведения  $|(\vec{a} - 2\vec{b}) \times \vec{b}|$ , где  $\vec{a} = (1, 2, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, -1, 3)$ .
3. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $A(3, 2, -1)$  и пересекающей ось  $Ox$  под прямым углом.
4. Определить тип кривой  $y^2 + 6y - 2x + 5 = 0$  и сделать схематический чертеж.
5. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+3}{3x+1} \right)^{x-4}$ .
6. Найти экстремумы функции  $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ .
7. Найти производную функции  $y = e^{5\sin x + 1} \cdot \sqrt{x^3 - 7}$

### Примерный вариант экзаменационного билета за 2 семестр

1. Вычислить интегралы

$$1.1. \int \frac{e^{x-3} dx}{5 + 6e^{2x-6}}; 1.2. \int \frac{x-7 dx}{x^3 + 2x^2}.$$

3. Вычислить определенным интегралом площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 4$ .
4. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' y = x + 1$ ,  $y(0) = 0$ .
5. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y = x + 2$ .
6. Выполнить действия  $\left( \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i \right)^{30}$
7. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x+1)dx - yx dy$  по кривой  $L$ , заданной уравнением  $y = x^3$ , от точки  $A(0, 0)$  до точки  $B(2, 8)$ .

### Примерный вариант экзаменационного билета за 3 семестр

1. Имеется 2 стопки с карточками, на которых написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5. Из каждой стопки вынимают по одной. Найти вероятность того, что четных цифр не будет.
2. Вероятность попадания в цель одним стрелком равна 0,4, другим – 0,3. По цели каждый стрелок выстрелил по разу. Найти вероятность того, что было хотя бы одно попадание.
3. Найти вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $(-2, 0)$ , если задана функция распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -4, \\ 0,2(x+4), & -4 \leq x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

4. Найти  $\operatorname{divgrad} u$ , если  $u = (x+1)y^2z$ .

5. Орграф задан матрицей инцидентности:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

5.1. Изобразить его графически и достроить его так, чтобы он был связным.

5.2. Привести пример орграфа, состоящего из вершин  $u_1, \dots, u_6$ , у которого есть по одному пути длины 1, 3, 4 из вершины  $u_1$  в вершину  $u_6$ .