

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика**

Кафедра математического анализа  
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа:

35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Профиль подготовки:

Управление водными биоресурсами и рыбоохрана

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала - 2017

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.07 ~~Водные биоресурсы и аквакультура~~ (уровень бакалавриата) от 03.12.2015 г. № 1411.

Разработчик: кафедра математического анализа,  
Вагабов А.И., проф., д.ф.-м. н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

На заседании кафедры математического анализа от 25 февраля 2017 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой А. Рамазанов Рамазанов А.-Р.К.

На заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 10 марта 2017 г., протокол № 4.

Председатель Меджидов Меджидов З.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «29» 03 2017 г. А.И. Вагабов

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура (уровень бакалавриата) от 03.12.2015 г. № 1411.

Разработчик: *кафедра математического анализа*,  
*Вагабов А.И.*, проф., д.ф.-м. н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

На заседании кафедры математического анализа от 25 февраля 2017 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Рамазанов А.-Р.К.

На заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 10 марта 2017 г., протокол № 4.

Председатель \_\_\_\_\_ Меджидов З.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. \_\_\_\_\_

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

Дисциплина «Высшая математика» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой математического анализа.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ математического аппарата осуществлять профессиональную деятельность.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий – в форме контрольной работы, коллоквиума и тестирования и промежуточный контроль – в форме экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен)	
	Все го	в том числе						СРС, в том числе экза- мен
		Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		из них						
Лек- ции	Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации				
1	108	18		38			52	зачет
2	108	16		32			24 +36	экзамен
Итого	<b>216</b>	<b>34</b>		<b>70</b>			<b>112</b> (76+ 36)	

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование и развитие у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ математического аппарата осуществлять профессиональную деятельность.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Высшая математика» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата, по направлению 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура и является обязательной дисциплиной.

Изучение теоретических и практических вопросов дисциплины «Высшая математика» является вспомогательным материалом для студентов биологического факультета при изучении ими основных дисциплин. В курсе «Аналитической химии» используются статистические обработки и интегрирование функций, в курсе «Неорганической химии» используются решения систем линейных алгебраических уравнений, в курсе «Физической химии» используются дифференциальные уравнения и их решения.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-7	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования.	<b>Знать:</b> основные направления и методы статистической обработки результатов исследований; основные типы дифференциальных уравнений и методы их решения; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; различные методы и приемы интегрирования функций; основы аналитической геометрии. <b>Уметь:</b> выстраивать последовательность (алгоритм) статистической обработки результатов исследований; распознавать типы дифференциальных уравнений и предлагать методы их решения; применять известные методы решения систем линейных алгебраических уравнений на практике; использовать дифференциальные уравнения в построении моделей биологических процессов. <b>Владеть:</b> процедурой статистической обработки результатов исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения дифференциальных уравнений; альтернативными способами решения систем линейных алгебраических уравнений; анализом методов и приемов выбирать наиболее оптимальный способ интегрирования функций.

### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаб. занят.	Контроль самост. раб.		
<i>Первый семестр</i>									
<b>Модуль 1. Аналитическая геометрия и основы линейной алгебры</b>									
1	<b>Тема 1.</b> Система координат на прямой и плоскости. Определение положения точки. Прямоугольные декартовы координаты. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении, координаты центра тяжести.	1		1	2				Тестирование, письменная контрольная работа.
2	<b>Тема 2.</b> Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой. Общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две точки. Угол между прямыми.	1		1	2				
3	<b>Тема 3.</b> Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	1		2	2				
4	<b>Тема 4.</b> Определители 2-го и 3-го порядков. Решение СЛАУ. Случай однородных уравнений.	1		2	2				
<b>Итого по модулю 1: 36ч</b>		<b>1</b>		<b>6</b>	<b>8</b>			<b>22</b>	
<b>Модуль 2. Функции одной переменной. Предел, производная и ее приложения.</b>									
1	<b>Тема 5.</b> Непрерывность функции. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность элементарных функций	1		2	6				Тестирование, письменная контрольная

2	<b>Тема 6.</b> Производная, функции одной переменной.	1		2	8				работа.
3	<b>Тема 7.</b> Исследование функций с помощью производной.	1		2	6				
	<b>Всего по модулю 2: 36ч</b>			<b>6</b>	<b>20</b>			<b>10</b>	
<b>Модуль 3. Интегральное исчисление функции одной переменной.</b>									
1	<b>Тема 8.</b> Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	1		2	6				Тестирование, письменная контрольная работа.
2	<b>Тема 9.</b> Определенный интеграл. Приложения интеграла.	1		4	4				
	<b>Итого по модулю 3: 36ч</b>			<b>6</b>	<b>10</b>			<b>20</b>	
	<b>ИТОГО за СЕМЕСТР</b>	<b>1</b>		<b>18</b>	<b>38</b>			<b>52</b>	<b>зачет</b>
<i>Второй семестр</i>									
<b>Модуль 1. Числовые ряды. Дифференциальные уравнения.</b>									
1	<b>Тема 10.</b> Числовые ряды. Основные признаки сходимости.	2		4	8				Тестирование, письменная контрольная работа.
2	<b>Тема 11.</b> Дифференциальные уравнения.	2		4	8				
	<b>Итого по модулю 2: 36ч</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>16</b>			<b>12</b>	
<b>Модуль 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>									
1	<b>Тема 12.</b> Определение вероятности. Вероятность суммы, произведения. Условная вероятность.	2		4	6				Тестирование, письменная контрольная работа.
2	<b>Тема 13.</b> Случайные величины.	2		2	6				
3	<b>Тема 14.</b> Элементы математической статистики.			2	4				
	<b>Всего по модулю 2: 36ч</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>16</b>			<b>12</b>	
	<b>Модуль 3. Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>							
	1. Экзамен								<b>36</b>
	<b>ИТОГО за СЕМЕСТР</b>	<b>2</b>		<b>16</b>	<b>32</b>			<b>24</b>	<b>36</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>		<b>34</b>	<b>70</b>			<b>76</b>	<b>36</b>



### **4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).**

#### **1 семестр**

##### ***Модуль 1. Аналитическая геометрия и основы линейной алгебры***

##### **Тема 1. Система координат на прямой и плоскости.**

Определение положения точки. Прямоугольные декартовы координаты. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении, координаты центра тяжести.

##### **Тема 2. Уравнение линии на плоскости.**

Уравнение прямой. Общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми.

##### **Тема 3. Линии второго порядка.**

Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

##### **Тема 4. Определители 2-го и 3-го порядков.**

Правило вычисления определителей 2-го и 3-го порядков. Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера.

##### ***Модуль 2. Функции одной переменной. Предел, производная и ее приложения.***

##### **Тема 5. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.**

Определение непрерывности функции в точке, основные свойства непрерывных в точке функций. Непрерывность элементарных функций.

##### **Тема 6. Производная функции одной переменной.**

Производная, геометрический и физический смысл. Производные некоторых функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной, неявной и обратной функций. Таблица производных.

##### **Тема 7. Исследование функций с помощью производной.**

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Определение наибольших и наименьших значений функций на отрезке. Выпуклость функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение их графиков.

***Модуль 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.***

**Тема 8. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.**

Определение первообразной, неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Простейшие методы интегрирования.

**Тема 9. Определенный интеграл. Приложения интеграла.**

Определение, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур.

**2 семестр**

***Модуль 1. Числовые ряды. Дифференциальные уравнения.***

**Тема 10. Числовые ряды. Основные признаки сходимости.**

Определение, сходимость, основные признаки сходимости, знакочередующиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.

**Тема 11. Дифференциальные уравнения.**

Основные определения, уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

***Модуль 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики.***

**Тема 12. Определение вероятности. Вероятность суммы, произведения. Условная вероятность.**

Классическое определение вероятности. Независимость событий. Условная вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли.

### **Тема 13. Случайные величины.**

Случайные величины. Функция и плотность распределения. Основные характеристики.

### **Тема 14. Элементы математической статистики.**

Основные понятия математической статистики. Статистические оценки и их виды.

## *ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ*

### **1 семестр**

#### *Модуль 1. Аналитическая геометрия и основы линейной алгебры*

#### **Тема 1. Система координат на прямой и плоскости.**

Прямоугольные декартовы координаты. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.

#### **Тема 2. Уравнение линии на плоскости.**

Решение задач на уравнение прямой. Общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми.

#### **Тема 3. Линии второго порядка.**

Решение задач на кривые второго порядка: окружность, эллипс, гиперболу, параболу.

#### **Тема 4. Определители 2-го и 3-го порядков.**

Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера.

***Модуль 2. Функции одной переменной. Предел, производная и ее приложения.***

**Тема 5. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.**

Основные свойства непрерывных в точке функций. Непрерывность элементарных функций.

**Тема 6. Производная функции одной переменной.**

Производная, геометрический и физический смысл. Производные некоторых функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.

**Тема 7. Исследование функций с помощью производной.**

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Определение наибольших и наименьших значений функций на отрезке. Выпуклость функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение их графиков.

***Модуль 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.***

**Тема 8. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.**

Определение первообразной, неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Простейшие методы интегрирования.

**Тема 9. Определенный интеграл. Приложения интеграла.**

Определение, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур.

## 2 семестр

### *Модуль 1. Числовые ряды. Дифференциальные уравнения.*

#### **Тема 10. Числовые ряды. Основные признаки сходимости.**

Определение, сходимость, основные признаки сходимости, знакочередующиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.

#### **Тема 11. Дифференциальные уравнения.**

Основные определения, уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

### *Модуль 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики.*

#### **Тема 12. Определение вероятности. Вероятность суммы, произведения. Условная вероятность.**

Классическое определение вероятности. Независимость событий. Условная вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли.

#### **Тема 13. Случайные величины.**

Случайные величины. Функция и плотность распределения. Основные характеристики.

#### **Тема 14. Элементы математической статистики.**

Основные понятия математической статистики. Статистические оценки и их виды.

## **5. Образовательные технологии**

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения

1. Выполнение практических заданий с элементами исследования.
2. Отчетные занятия по разделам.

3. Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу заданий с поиском и выбором метода их решения.
4. Разбор конкретных заданий.
5. Круглые столы.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

1. Подготовка к практическим занятиям.
2. Решение задач.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Подготовка к контрольной работе.
5. Подготовка к зачету и к экзамену.

#### **7. Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-7	<b>Знать:</b> основные направления и методы статистической обработки результатов исследований; основные типы дифференциальных уравнений и методы их решения; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; различные методы и приемы интегрирования функций.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	<b>Уметь:</b> выстраивать последовательность (алгоритм) статистической обработки результатов исследований; распознавать типы дифференциальных уравнений и предлагать методы их решения; применять известные методы решения систем линейных алгебраических уравнений на практике; использовать дифференциаль-	Письменный опрос, коллоквиум

	ные уравнения в построении моделей биологических процессов.	
	<b>Владеть:</b> процедурой статистической обработки результатов исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения дифференциальных уравнений; альтернативными способами решения систем линейных алгебраических уравнений; анализом методов и приемов выбирать наиболее оптимальный способ интегрирования функций.	Круглый стол

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

**ОПК-7 –Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования.**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<b>Знать:</b> основные направления и методы статистической обработки результатов исследований; основные типы дифференциальных уравнений и методы их решения; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; различные методы и приемы интегрирования функций.	Имеет представление о содержании отдельных разделов математики, знает терминологию, но допускает неточности в формулировках основных теорем и определений.	Имеет представление о содержании основных разделов математики, знает терминологию, основные теоремы и законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках данной дисциплины.	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных разделов математики и общих закономерностей, изучаемых в рамках предмета.

	<p><b>Уметь:</b> выстраивать последовательность (алгоритм) статистической обработки результатов исследований; распознавать типы дифференциальных уравнений и предлагать методы их решения; применять известные методы решения систем линейных алгебраических уравнений на практике; использовать приложения интегралов для решения практических задач физической химии.</p> <p><b>Владеть:</b> процедурой статистической обработки результатов исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения дифференциальных уравнений; альтернативными способами решения систем линейных алгебраических уравнений; анализом</p>	<p>Умеет решать типовые задачи базового уровня.</p> <p>Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным биологическим дисциплинам</p>	<p>Умеет решать комбинированные задачи базового уровня.</p> <p>Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным разделам изучаемого предмета.</p>	<p>Умеет решать задачи повышенной сложности.</p> <p>Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам математики, формулировки выводов и участия в</p>
--	--	---	---	--



	методов и приемов выбирать наиболее оптимальный способ интегрирования функций.			дискуссии по учебным вопросам.
--	--	--	--	--------------------------------

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Контрольно-измерительные материалы

##### Вариант 1

1. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если

а)  $|\vec{a}| = 8, |\vec{b}| = 5, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$

б)  $\vec{a} = (3, 5, 7), \vec{b} = (-2, 6, 1)$

2. Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $M_1(1, 3), M_2(2, 4)$ . Записать это уравнение в общем виде, найти угловой коэффициент прямой и отрезки, которые она отсекает на осях координат.

3. Составить каноническое уравнение эллипса, если

а) расстояние между фокусами равно 16 и большая ось равна 20,

б) большая ось равна 14 и эксцентриситет  $e = \frac{3}{7}$ .

##### Вариант 2

1. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если

а)  $|\vec{a}| = 1, |\vec{b}| = 4, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 135^\circ$

б)  $\vec{a} = (3, 0, -6), \vec{b} = (2, -4, 0)$

2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(2, 4)$  с угловым коэффициентом  $k = \frac{2}{3}$ . Записать это уравнение в общем виде и найти отрезки, которые она отсекает на осях координат.

3. Составить каноническое уравнение гиперболы, если

расстояние между фокусами равно 10 и действительная ось равна 6.

##### Вариант 3

1. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если

а)  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 2, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 120^\circ$

б)  $\vec{a} = (2, 5, 1), \vec{b} = (3, -2, 4)$

2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-5, -2)$  с угловым коэффициентом  $k = 3$ . Записать это уравнение в общем виде и найти отрезки, которые она отсекает на осях координат.

3. Составить каноническое уравнение эллипса, если большая ось равна 16 и эксцентриситет  $e = \frac{3}{4}$ .

#### Вариант 4

1. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если

а)  $|\vec{a}| = 9, |\vec{b}| = 7, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 150^\circ$

б)  $\vec{a} = (5, -6, 1), \vec{b} = (-4, 3, 0)$

2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(3, 2)$  параллельно прямой  $3x - 2y + 4 = 0$ . Записать это уравнение в общем виде найти угловой коэффициент прямой и отрезки, которые она отсекает на осях координат.

3. Составить каноническое уравнение параболы, если расстояние фокуса от директрисы равно 2.

#### Вариант 1

1. Найти

$$\int x^2 \ln x dx, \quad \int \sin 5x \cos 3x dx$$

2. Вычислить следующие определенные интегралы

$$\int_0^3 x \sqrt{1+x} dx, \quad \int_1^2 \frac{x dx}{5x^2 + 6}$$

#### Вариант 2

1. Найти

$$\int \operatorname{tg}^4 x dx \quad \int \frac{x^2 dx}{1-x^2}$$

2. Вычислить следующие определенные интегралы

$$\int_0^1 x \operatorname{arctg} x dx \quad \int_0^{2\pi} \sin^2 x \cos^4 x dx$$

#### Вариант 3

1. Найти

$$\int \sin^2 x \cos^3 x dx, \quad \int \operatorname{tg}^2 x dx$$

2. Вычислить следующие определенные интегралы

$$\int_0^1 \frac{x^4 dx}{x^2 + 1}, \quad \int_1^e x \ln x dx$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y^2 = 2(x-1)$ ,  $x = 3$ .

#### Вариант4

1. Найти

$$\int \frac{dx}{(5x-3)^{\frac{3}{4}}}, \quad \int \frac{1+x}{1-x} dx$$

2. Вычислить следующие определенные интегралы

$$\int_2^5 x\sqrt{x-1} dx, \quad \int_0^1 (x-1)e^{-x} dx$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = 1 - x^2$ ,  $y = x^2 - 7$

#### Вариант1

1. Найти  $y'$ , если

$$y = \sqrt{x^2 + \sqrt[3]{5-3x}} \quad y = (\operatorname{tg} x)^{\ln^2 x}$$

2. Найти  $dy, d^2y$ , если

$$y = \ln x \cdot \sin x \quad y = x^2 \cdot \sin 5x$$

3. Применяя правило Лопиталья, вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x) - xe^x}{x^2} \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\operatorname{tg} x)^{\cos x}$$

4. Определить промежутки монотонности в строгом смысле функции

$$y = 2 + x - x^2$$

5. Найти промежутки выпуклости определенного знака и точки перегиба графика функции

$$y = 3x^2 - x^3$$

6. Найти экстремум функции

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$$

#### Вариант2

1. Найти  $y'$ , если

$$y = \ln(\operatorname{tg}^3(\cos 5x)) \quad y = x^{\ln^2(\cos x)}$$

2. Найти  $dy, d^2y$ , если

$$y = 5^x \cdot \cos 3x \quad y = \ln \frac{1}{x} \cdot \sin 3x$$

3. Применяя правило Лопиталья, вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x) - x + \frac{x^2}{2}}{x^3} \quad \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^{\sin x}$$

4. Определить промежутки монотонности в строгом смысле функции

$$y = 3x - x^3$$

5. Найти промежутки выпуклости определенного знака и точки перегиба графика функции

$$y = \ln(1 + x^2)$$

6. Найти экстремум функции

$$y = 2x^2 - x^4$$

### Вариант 3

1. Найти  $y'$ , если

$$y = 2^{\operatorname{ctg} \frac{x}{2}} \cdot \operatorname{arctg}(5^x) \quad y = (1 - x^2) \ln x$$

2. Найти  $dy, d^2y$ , если

$$y = 5x^3 \cdot \operatorname{ctg} x^2 \quad y = \frac{x}{x^2 + 1}$$

3. Применяя правило Лопиталья, вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{\ln(x-1)} - \frac{1}{x-2} \right) \quad \lim_{x \rightarrow 1} \left( \sin \frac{\pi x}{2} \right)^{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}}$$

4. Определить промежутки монотонности в строгом смысле функции

$$y = \frac{2}{1 + x^2}$$

5. Найти промежутки выпуклости определенного знака и точки перегиба графика функции

$$y = e^{-x^2}$$

6. Найти экстремум функции

$$y = x \cdot e^{-x}$$

### Вариант 4

1. Найти  $y'$ , если

$$y = 3^{\sin^3(\cos 2x)} \quad y = \ln(\cos^2 3x) + \frac{x^2}{\sqrt{1 + x^2}}$$

2. Найти  $dy, d^2y$ , если

$$y = \operatorname{tg} 2x \cdot \ln \frac{1}{x^2} \quad y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 1}}$$

3. Применяя правило Лопиталю, вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^x - x}{\ln x - x + 1} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x}{x} \right)^{\operatorname{ctg} x}$$

4. Определить промежутки монотонности в строгом смысле функции

$$y = x^2 - \ln x^2$$

5. Найти промежутки выпуклости определенного знака и точки перегиба графика функции

$$y = 2x^2 - x^4$$

6. Найти экстремум функции

$$y = \frac{2x}{1 + x^2}$$

### Вариант 5

1. Найти  $y'$ , если

$$y = 5^{\operatorname{tg}^3(\cos x)} \quad y = \ln \frac{1 + x}{\sqrt{1 + x^2}}$$

2. Найти  $dy, d^2y$ , если

$$y = x^3 \cdot \cos 4x \quad y = \ln 3x \cdot \operatorname{tg}(\cos x)$$

3. Применяя правило Лопиталю, вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} - x \right) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x}{x} \right)^{\frac{1}{1 - \cos x}}$$

4. Определить промежутки монотонности в строгом смысле функции

$$y = \frac{x^2}{2^x}$$

5. Найти промежутки выпуклости определенного знака и точки перегиба графика функции

$$y = x - \frac{1}{x}$$

6. Найти экстремум функции

$$y = \sqrt{x} \ln x$$

## Примерные тестовые задания

1. Дифференцируемая на данном промежутке функция  $F(x)$  называется первообразной для функции  $f(x)$  на этом же промежутке, если...

а) в любой точке этого промежутка выполняется равенство

$$F'(x) = f(x).$$

б) существует хотя бы одна точка этого промежутка, где выполняется равенство  $F'(x) = f(x)$ .

в) существует только одна точка этого промежутка, где выполняется равенство

$$F'(x) = f(x).$$

г) в любой точке этого промежутка выполняется равенство

$$F(x) = f'(x).$$

2. Для того чтобы две дифференцируемые на данном промежутке  $X$  функции  $F_1(x)$  и  $F_2(x)$  были первообразными функции  $f(x)$  на этом промежутке, необходимо и достаточно, чтобы...

а)  $\exists c = const$  такое, что  $F_1(x) - F_2(x) = c$ , для любого  $x \in X$

б)  $F_1(x) = F_2(x)$ , для любого  $x \in X$

в)  $F_1'(x) = F_2'(x)$ , для любого  $x \in X$

г)  $\exists c = const$  такое, что  $F_1'(x) - F_2'(x) = c$ , для любого  $x \in X$

3. Неопределенным интегралом от функции  $f(x)$  на данном промежутке называется...

а) множество всех первообразных этой функции на этом промежутке

б) множество всех производных этой функции на этом промежутке

в) одна из первообразных этой функции на этом промежутке

г) одна из производных этой функции на этом промежутке

4. Какое из следующих обозначений является обозначением неопределенного интеграла?

а)  $\int f(x)dx = F(x) + C$

б)  $\int F'(x)dx = F(x) + C$

в)  $\int f(x)dx = F'(x) + C$

г)  $\int f'(x)dx = F(x) + C$

5. Найти объем тела, ограниченного поверхностями, полученными при вращении отрезками линий  $y = 2x - x^2$ ,  $y = 0$  вокруг оси  $ou$ .

а)  $\frac{8\pi}{3}$

б)  $\frac{2\pi}{3}$

в)  $\frac{4\pi}{3}$

г)  $\frac{\pi}{3}$

6. Найти объем тела, ограниченного поверхностями, полученными при вращении отрезками линий  $y = \sin x$ ,  $y = 0$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ) вокруг оси  $ox$ .

а)  $\frac{\pi^2}{2}$

б)  $\frac{3\pi^2}{2}$

в)  $\frac{\pi^3}{2}$

г)  $\frac{\pi}{2}$

7. Найти сумму ряда

$$\frac{1}{3 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 11} + \frac{1}{11 \cdot 15} + \dots + \frac{1}{(4n-1)(4n+3)} + \dots$$

а)  $\frac{1}{12}$

б)  $\frac{1}{21}$

в)  $\frac{1}{7}$

г)  $\frac{1}{3}$

8. Ряды  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n}}$

а) Первый расходится, второй сходится

б) Оба сходятся

в) Оба расходятся

г) Первый сходится, второй расходится

9. Ряды  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$

- а) Первый сходится, второй расходится
- б) Оба сходятся
- в) Оба расходятся
- г) Первый расходится, второй сходится

**7.4.** Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 30% и промежуточного контроля - 70%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение домашних работ – 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов.

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

а) *основная литература:*

1. Антонов В. И. и др. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект. М.: Проспект, 2011. – 139 с.
2. Апарина Л. В. Числовые и функциональные ряды. СПб.: Лань, 2012. – 160 с.
3. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Физматлит, 2005. – 304 с.



4. Быкова О. Н., Колягин С. Ю., Кукушкин Б. Н. Практикум по математическому анализу. М.: Прометей, 2014. – 276 с.
5. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика. Т. 1. М.: Дрофа, 2004. – 284 с.
6. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа. 2000.
7. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа. 2006.
8. Киясов С. Н., Шурыгин В. В. Дифференциальные уравнения. Основы теории, методы решения задач. Учебное пособие. Казань: Казанский федеральный университет, 2011. – 112 с.
9. Самарский А. А. Введение в численные методы. Учебное пособие для вузов. 3-е издание. СПб.: Издательство «Лань». 2005. – 288 с.
10. Столярова З. Ф. Как вычислять пределы: учебное пособие по курсу «Математический анализ». /Под ред. Станевского А. Г. М.: МГТУ им. Н. Э Баумана, 2013. – 181 с.
11. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. М.: ИД «Лань». 2009. Т. 1, Т. 2.
12. Шевцов Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты. Учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 2003. – 576 с.

*б) дополнительная литература:*

1. Асланов Р. М., Ли О. В., Мурадов Т. Р. Математический анализ. Краткий курс. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Прометей, 2014. – 284 с.
2. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Высшая школа. 1997.
3. Гурова З. И., Каролинская С. Н., Осипова А. П., Кибзун А. И. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2006. – 352 с.

4. Гусак А. А. Задачи и упражнения по высшей математике. Минск: Высшая школа, 1988. Часть 1. – 200 с. Часть 2. – 230 с.
5. Демидович Б. П. Задачи и упражнения по математическому анализу для ВТУЗов. М.: Наука, 1978.
6. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Основы математического анализа. М.: Наука, 1980. Т. 1, Т. 2.
7. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1975.
8. Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1980.
9. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука, 1975.
10. Чистяков В. П. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1978. – 224 с.

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

[www.alleng.ru/d/math-stud/math-st879.htm](http://www.alleng.ru/d/math-stud/math-st879.htm)

[www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_17811](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_17811)

[www.bookvoed.ru/book?id=413420](http://www.bookvoed.ru/book?id=413420)

[www.mat.net.ua/mat/Kalinkin-chislennie-metodi.htm](http://www.mat.net.ua/mat/Kalinkin-chislennie-metodi.htm)

[www.chemmsu.ru/download/1kurs/matan/demidovich\\_for\\_highschool.pdf](http://www.chemmsu.ru/download/1kurs/matan/demidovich_for_highschool.pdf)

[www.alleng.ru/d/math/math97.htm](http://www.alleng.ru/d/math/math97.htm)

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Для самостоятельной работы по курсу в библиотеке ДГУ и в электронных ресурсах Интернета имеется достаточно литературы, как классической, так и современной, в том числе переиздания многих качественных учебников и задачников. В этой связи информационное обеспечение курса достаточное. Рекомендуется материал каждой выслушанной лекции прора-

батывать в день ее проведения. При обнаружении непонятных вопросов требуется обращаться к лектору во время консультационного дня или на практическом занятии. Неосвоенный материал будет тормозить дальнейшее восприятие тем, которые основываются на первоначальных лекциях. Курс снабжен большим количеством терминов и символов, которые необходимо заучивать и повторять, чтобы впоследствии свободно владеть ими при выполнении практических заданий. В конце курса проводится тестирование, которое позволит выявить подготовленность студентов и обратить внимание на огрехи в учении. Практические задания позволят студентам закрепить навыки и знания, полученные во время лекционного и практического курсов по математике.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Высшая Математика» рекомендуется использовать следующие информационные технологии. Во-первых, должны проводиться занятия с компьютерным тестированием, что приучит студентов хорошо ориентироваться с работой на компьютере для выполнения заданий. Во-вторых, демонстрационный материал также будет показан с помощью мульти-медийных устройств и интерактивной доски.

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

- Задачники для практических работ.