

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа



**Рабочая программа учебной дисциплины**

**«ИЗБРАННЫЕ РАЗДЕЛЫ МАТЕМАТИКИ:  
алгебра и геометрия; математическая статистика;  
уравнения математической физики»**

Направление подготовки:	44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа:	математическое образование
Программа подготовки:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная, заочная

Донецк 2019

**УТВЕРЖДАЮ:**

И. о. декана факультета математики  
и информационных технологий

И.А. Моисеенко

«11» апреля 2019 г.



Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1505.

Программа учебной дисциплины «Избранные разделы математики: алгебра и геометрия; математическая статистика; уравнения математической физики» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «10» октября 2016 г. № 1057, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 28 октября 2016 г. № 1681, «Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР 10 ноября 2017 г. №1171; учебных планов по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (Профиль: Математическое образование) (формы обучения: очная и заочная), утвержденных Ученым Советом Университета от 02.04.2019 г., протокол № 3.

**Разработчики:**

кандидат физ.-мат- наук, доцент кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики  
доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики  
доктор физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики

А.Л. Павлов

Г.В. Горр

А.В. Мазнев

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики  
Протокол № 9 от «04» апреля 2019 г.  
Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий  
Протокол № 8 от «10» апреля 2019 г.  
Председатель учебно-методической комиссии факультета

Н.Ш. Пономаренко

### 1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе

Учебная дисциплина «Избранные разделы математики: алгебра и геометрия; математическая статистика; уравнения математической физики» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистерская программа: математическое образование).

Дисциплина реализуется на факультете математики и информационных технологий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики.

Дисциплина, опираясь на математическую подготовку обучающихся, полученную на предыдущем этапе обучения, направлена на совершенствование готовности будущих педагогических работников к обучению математике в образовательных учреждениях различного типа.

Содержание дисциплины обеспечивает математическую подготовку магистрантов, необходимую для усвоения дисциплин: «Методология и методы научного исследования», «Методика обучения математике в профильной и профессиональной школе», «Логика и методология математического моделирования».

### 2. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование	
Магистерская программа	математическое образование	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	5	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля	3 модульных контроля, 1 зачет, 2 экзамена	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	9	9
Год подготовки	1, 2	1,2
Семестр	1, 2, 3	
Количество часов	324	324
- лекционных		
- практических, семинарских	92	18
- лабораторных		
- самостоятельной работы	232	306
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	5,04	
в т.ч. аудиторных	2 / 2 / 2	

### 3. Описание дисциплины

#### Цели и задачи

*Целью изучения дисциплины «Избранные разделы математики: алгебра и геометрия; математическая статистика; уравнения математической физики»* является овладение студентами идеями, понятиями, методами математики, лежащие в основе курсов математики в общеобразовательных и профессиональных учебных учреждениях; методами статистического анализа для решения основных задач педагогических исследований; систематизировать и расширить их представление о роли дифференциальных уравнений в познании окружающего мира.

*Основными задачами изучения дисциплины являются:*

- обеспечение готовности к обучению предмета «математика»;
- обеспечение готовности к проектированию содержания обучения математике;

- обеспечение владения понятиями используемые в статистических критериях;
- формирование умений выявлять различие в уровне исследуемого признака;
- развитие умения моделировать реальные процессы и явления с помощью дифференциальных уравнений и задач с ними связанных;
- обеспечение готовности к преподаванию математики в профессиональных учебных заведениях.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Избранные разделы математики: алгебра и геометрия; математическая статистика; уравнения математической физики» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование и основной образовательной программы высшего образования направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистерская программа: математическое образование):

**а) общекультурных (ОК):**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности (ОК-3);
- способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности (ОК-5);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру (ОПК-4);

**в) профессиональных (ПК):**

**педагогическая деятельность:**

- способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (ПК-1);
- способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики (ПК-2);
- способность руководить исследовательской работой обучающихся (ПК-3);

**научно-исследовательская деятельность:**

- способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование (ПК-5);

**г) специальных (СК):**

- владение основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики и информатики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-1);
- владение культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания (СК-2);
- способность понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и

место математики и информатики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики (СК-3);

– владение математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способность пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий (СК-4);

– готовностью применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СК-5);

– способностью использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-6);

– владение содержанием и методами элементарной математики, умеет анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики (СК-7).

### **В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

#### ***знать:***

- сущность аксиоматического метода в математике;
- способы построения числовых систем;
- виды алгебраических структур и геометрических преобразований;
- способы измерения геометрических величин;
- виды распределений;
- основные виды дифференциальных уравнений и задач математической физики;

#### ***уметь:***

- устанавливать на примерах непротиворечивость и независимость аксиоматики;
- классифицировать отношения;
- определять мощность числовых множеств;
- конструировать числовые системы;
- различать алгебраические структуры;
- применять геометрические преобразования при решении геометрических задач;
- измерять геометрические величины.
- выполнять обработку результатов педагогических измерений;
- проверять гипотезы, возникающие при проведении педагогических исследований;
- моделировать процессы и явления с помощью дифференциальных уравнений;
- применять различные методы решения простейших задач математической физики;

#### ***владеть:***

- теоретико-множественными основами математики;
- методами решения основных задач педагогического исследования;
- навыками интерпретации типичных уравнений математической физики и задач с ними связанными как математических моделей различных процессов.

### **3. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса**

<b>Порядковый номер и тема</b>	<b>Краткое содержание темы</b>
<b><i>Содержательный модуль 1</i></b>	
<b><i>Тема 1.</i></b> Аксиоматический метод в математике	Предмет математики и основные этапы ее развития. Источники развития математики. Метод математического моделирования. Аксиоматический метод. Виды аксиоматических теорий. Основные свойства систем аксиом: непротиворечивость; независимость; полнота. Модель аксиоматики. Методы исследования свойств систем аксиом.



<b>Тема 2.</b> Теоретико-множественные основы математики	Аксиоматическое построение теории множеств. Операции над множествами. Классификация множеств. Соответствия и отношения. Отношения эквивалентности и порядка. Отображения и их виды. Мощность множеств. Проблема континуума.
<b>Тема 3.</b> Числовые системы	Развитие понятия числа. Аксиоматика множества натуральных чисел. Метод математической индукции. Аксиоматическое и конструктивное построение кольца целых чисел. Аксиоматическое и конструктивное построение поля рациональных чисел. Аксиоматическое и конструктивное построение полей действительных и комплексных чисел. Приближенные вычисления.
<b>Содержательный модуль 2</b>	
<b>Тема 4.</b> Основные алгебраические структуры	Множества с алгебраическими операциями. Группы. Кольца и поля. Кольцо многочленов. Линейные пространства и их отображения.
<b>Тема 5.</b> Геометрические преобразования	Геометрические преобразования и их виды. Композиция геометрических преобразований. Перемещения и их свойства. Преобразования подобия и их свойства. Равенство и подобие фигур. Симметрии фигур. Аналитическое задание геометрических преобразований. Аналитическое задание перемещений и преобразований подобия.
<b>Тема 6.</b> Измерение геометрических величин	Измерение расстояний и углов на плоскости и в пространстве. Измерение площадей фигур на плоскости. Измерение объемов тел в пространстве.
<b>Содержательный модуль 3</b>	
<b>Тема 7.</b> Основы теории вероятностей	Вероятность события. Теоремы сложения и умножения. Независимые события. Случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биноминальное распределение и его параметры. Непрерывные случайные величины и их параметры. Виды распределений.
<b>Тема 8.</b> Методы статистического анализа	Генеральная совокупность и выборка. Статистическая модель выборки. Оценивание параметров распределения. Свойства оценок. Методы нахождения оценок. Доверительные интервалы и их нахождение.
<b>Содержательный модуль 4</b>	
<b>Тема 9.</b> Проверка статистических гипотез	Статистические гипотезы и их виды. Статистические критерии, их виды и применение. Параметрические критерии. Непараметрические критерии.
<b>Тема 10.</b> Применение статистических методов в педагогических исследованиях	Основные задачи педагогических исследований и методы их решения. Выявление различий в уровне исследуемого признака, Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака. Классификация психолого-педагогических задач.
<b>Содержательный модуль 5</b>	
<b>Тема 11.</b> Дифференциальные модели	Классификация дифференциальных уравнений. Моделирование с помощью дифференциальных уравнений. Моделирование диффузионных и колебательных процессов. Моделирование стационарных процессов с помощью дифференциальных уравнений. Начальные, краевые и

	смешанные условия. Основные задачи математической физики. Корректные и некорректные задачи.
<b>Тема 12.</b> Методы решения задач математической физики	Классификация методов решения задач математической физики. Метод разделения переменных. Методы интегральных преобразований. Преобразование Фурье и его применения. Преобразование Лапласа и его применения. Метод потенциалов.
<b>Тема 13.</b> Функциональные пространства и их применения	Гильбертовы пространства. Пространство $L_2$ . Обобщенные функции. Действия над обобщенными функциями. Обобщенные решения задач математической физики. Применение обобщенных функций для решения задач математической физики.

## Тематический план

Содержательный модуль 1											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма						Заочная форма				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	самостоятельная работа	индивидуальная работа
<b>Тема 1.</b> Аксиоматический метод в математике	16		4		12		18		1	17	
<b>Тема 2.</b> Теоретико- множественные основы математике	18		6		12		18		1	17	
<b>Тема 3.</b> Числовые системы	32		8		24		18		1	17	
<b>Итого по содержательному модулю 1</b>	<b>66</b>		<b>18</b>		<b>48</b>		<b>54</b>		<b>3</b>	<b>51</b>	

Содержательный модуль 2											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма						Заочная форма				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 4. Основные алгебраические структуры	28		4		24		18		1	17	
Тема 5. Геометрические преобразования	28		8		20		18		1	17	
Тема 6. Измерение геометрических величин	22		6		16		18		1	17	
Итого по содержательному модулю 2	78		18		60		54		3	51	
Всего часов 1 семестр	144		36		108		108		6	102	



Содержательный модуль 3											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма						Заочная форма				
	всего	В Т.Ч.					всего	В Т.Ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 7. Основы теории вероятностей	16		6		10		27		2	25	
Тема 8. Методы статистического анализа	20		8		6	6	27		2	25	
Итого по содержательному модулю 3	36		14		16	6	54		4	50	

Содержательный модуль 4											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма						Заочная форма				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 9. Проверка статистических гипотез	18		6		12	8	27		1	26	
Тема 10. Применение статистических методов в педагогических исследованиях	18		8		10	6	27		1	26	
Итого по содержательному модулю 4	36		14		22	14	54		2	52	
Всего часов за 2 семестр	72		28		44	20	108		6	102	

Содержательный модуль 5											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма						Заочная форма				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 11. Дифференциальные модели	28		8		20		36		2	34	
Тема 12. Методы решения задач математической физики	40		10		30	10	36		2	34	
Тема 13. Функциональные пространства и их применения	40		10		30	10	36		2	34	
Итого по содержательному модулю 5	108		28		80	20	108		6	102	
Всего часов за 3 семестр	108		28		80	20	108		6	102	

**4. Методические рекомендации для проведения лабораторных, практических и семинарских занятий.**

**ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (1-й семестр)**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Предмет математики и основные этапы ее развития.	2
2	Аксиоматический метод	2
3	Аксиоматическое построение теории множеств	2
4	Соответствия и отношения	2
5	Мощность множеств.	2
6	Аксиоматика множества натуральных чисел	2
7	Аксиоматическое и конструктивное построение кольца целых чисел.	2
8	Аксиоматическое и конструктивное построение полей чисел.	2
9	Приближенные вычисления.	2
10	Множества с алгебраическими операциями.	2
11	Кольцо многочленов	2
12	Геометрические преобразования и их виды	2
13	Перемещения и преобразования подобия, их свойства.	2
14	Равенство и подобие фигур	2
15	Аналитическое задание геометрических преобразований.	2
16	Измерение расстояний и углов на плоскости и в пространстве..	2
17	Измерение площадей фигур на плоскости	2
18	Измерение объемов тел в пространстве.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

**ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (2-й семестр)**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Вероятность события.	2
2	Случайная величина, закон ее распределения.	2
3	Непрерывные случайные величины и их параметры.	2
4	Генеральная совокупность и выборка.	2
5	Оценивание параметров распределения.	2
6	Методы нахождения оценок.	2
7	Доверительные интервалы и их нахождение.	2
8	Проверка статистических гипотез.	2
9	Статистические критерии, их виды	2
10	Параметрические критерии..	2
11	Непараметрические критерии	2
12	Основные задачи педагогических исследований и методы их решения	2
13	Выявление различий в уровне исследуемого признака,	2
14	Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>

### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (3-й семестр)

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Классификация дифференциальных уравнений.	2
2	Моделирование диффузионных и колебательных процессов. М	2
3	Моделирование стационарных процессов с помощью дифференциальных уравнений	2
4	Основные задачи математической физики	2
5	Классификация методов решения задач математической физики	2
6	Метод разделения переменных.	2
7	Преобразование Фурье и его применения.	2
8	Преобразование Лапласа и его применения	2
9	Метод потенциалов.	2
10	Гильбертовы пространства	2
11	Обобщенные функции	2
12	Действия над обобщенными функциями.	2
13	Обобщенные решения задач математической физики	2
14	Применение обобщенных функций для решения задач математической физики.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>

### 5. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов
	<b>1 семестр</b>	
1	Тема 1. Аксиоматика Френкеля – Цермело.	4
2	Тема 1 Модель аксиоматики группы, кольца, поля.	8
3	Тема 2. Виды отображений	6
4	Тема 2. Свойства отношения равносильности	6
5	Тема 3. Построить конструктивно систему целых чисел.	6
6	Тема 3. Построить конструктивно систему рациональных чисел	6
7	Тема 3. Построить конструктивно систему действительных чисел	6
8	Тема 3. Способы оценки качества приближения	6
9	Тема 4. Множества с алгебраическими операциями. Группы	4
11	Тема 4. Кольца	6
12	Тема 4. Поля	6
13	Тема 4. Алгебра многочленов	8
14	Тема 5. Виды геометрических преобразований плоскости и пространства.	6
16	Тема 5. Основные свойства перемещений.	8
17	Тема 5. Свойства отношений равенства и подобия фигур.	6
18	Тема 6. Основные формулы площадей плоских фигур.	8
19	Тема 6. Основные формулы объемов тел	8
	<b>2 семестр</b>	

1	Тема 7. Виды определений вероятности события	2
2	Тема 7. Нахождение вероятности событий	2
3	Тема 7. Случайные величины и их вероятностные модели	2
4	Тема 7. Биноминальное распределение и его параметры	2
5	Тема 7. Виды распределений.	2
6	Тема 8. Приемы формирования случайной выборки	2
7	Тема 8. Статистическая модель выборки	4
8	Тема 8. Оценивание параметров	2
9	Тема 8. Доверительные интервалы	4
10	Тема 9. Проверка статистических гипотез	4
11	Тема 9. Параметрические критерии	4
12	Тема 9. Непараметрические критерии	4
13	Тема 10. Выявление различий в уровне исследуемого признака	6
14	Тема 10. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака	4
<b>3 семестр</b>		
1	Тема 11. Основные понятия и классификация дифференциальных уравнений	4
2	Тема 11. Моделирование стационарных процессов	6
3	Тема 11. Моделирование нестационарных процессов	6
4	Тема 11. Основные задачи математической физики	4
5	Тема 12. Классификация методов решения задач математической физики	6
6	Тема 12. Приемы упрощения задач с помощью преобразований	4
7	Тема 12. Метод разделения переменных.	6
8	Тема 12. Преобразование Фурье и его применения	6
9	Тема 12. Преобразование Лапласа и его применения	4
10	Тема 12. Метод потенциалов.	4
11	Тема 13. Гильбертовы пространства	6
12	Тема 13. Обобщенные функции	8
13	Тема 13. Действия над обобщенными функциями	8
14	Тема 13. Обобщенные решения задач математической физики	8
<b>Всего</b>		<b>232</b>

## 6. Индивидуальная работа

2 семестр

### Статистический анализ результатов диагностики

**Цель:** овладение методами статистического анализа для решения основных задач педагогических исследований.

В некотором районе 9-й класс заканчивают 1000 учащихся. Для диагностики достижения стандарта математического образования был составлен тест из  $k$  вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивался одним баллом.

Результаты выборочного испытания  $n$  учащихся представлены в таблице:

$k = 30, n = 50$

Кол-во баллов	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Кол-во учащихся	1	5	16	20	6	2

1. Оцените вероятность того, что средний балл в выборке отличается по модулю от среднего балла во всей совокупности девятиклассников не более, чем на 6б.
2. Найдите по приведенным данным, границы, в которых с вероятностью не менее 0,85 лежит средний балл одного учащегося района.
3. Сколько учащихся надо отобрать для испытания, чтобы с вероятностью не менее 0,75 средний балл в выборке отличался от среднего балла всех девятиклассников не более чем на 0,5?
4. Средний балл девятиклассников принят равным 16 были проведены специальные занятия по подготовке учащихся к тестированию. Для испытания отобрали 5 классов по 25 человек. Средний балл, набранный одним девятиклассником, в этих классах составил соответственно: 15,5; 16,5; 17; 18; 19. Подтверждают ли эти данные, эффективность специальных занятий? Дисперсию одного наблюдения принять равной дисперсии выборки.

### 3 семестр

#### Дифференциальная модель

*Цель*— приобрести простейшие умения строить дифференциальные модели и их исследовать для практических целей.

Выполнение индивидуального задания предполагает:

- 1) Подробное описание исследуемого явления с выделением существенных признаков его определяющих.
- 2) Составление простейшей математической модели исследуемого явления с помощью дифференциальных уравнений и задач с ними связанных.
- 3) Решение полученной математической задачи и анализ соответствия полученного результата реальности.
- 4) Уточнение математической модели на основе проведенного анализа.

#### Темы для исследования:

1. Исследовать баллистическую задачу.
2. Исследовать процесс остывания тела.
3. Исследовать развитие популяции рыб в пруду в различных условиях,
4. Исследовать рост народонаселения.
5. Исследовать сосуществование двух биологических популяций «хищник и жертва».
6. Исследовать развитие боевых действий для различных случаев.
7. Исследовать распространения инфекционных заболеваний.

### 7. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

#### 1 семестр

1. Что такое математическая модель?
2. Какие существуют виды аксиоматик?
3. В чем сущность полуформальной аксиоматики?
4. В чем состоит построение аксиоматической теории?
5. Является ли аксиоматика линейного пространства полуформальной?
6. Какими свойствами характеризуется система аксиом?
7. Как можно доказать непротиворечивость системы аксиом?
8. Как можно доказать независимость системы аксиом?
9. Как можно доказать полноту системы аксиом?
10. Является ли каждое бесконечное множество счетным?

11. Существуют ли бесконечные множества, которые являются несчетными?
12. Существуют ли множества, которые имеют "большую" мощность чем континуум?
13. Какая деятельность стимулировала создание разных систем чисел?
14. Какие главные принципы построения каждой числовой системы?
15. Какие существуют числовые системы?
16. Какие свойства может иметь алгебраическая операция на множестве?
17. Какой элемент множества с алгебраической операцией называют нейтральным?
18. Какое множество называется кольцом?
19. Какое отображение называется гомоморфизмом колец?
20. Что называют изоморфизмом колец?
21. Что называют полем?

## 2 семестр

1. Как изменятся выборочные характеристики, если из всех выборочных значений сначала вычесть постоянную величину, а потом разделить на число?
2. Может ли выборочная дисперсия принять значение 0?
3. Является ли  $S^2$  несмещенной и состоятельной оценкой дисперсии распределения?
4. Может ли несмещенная оценка не быть состоятельной?
5. Может ли истинное значение параметра оказаться вне доверительного интервала?
6. Уровень значимости критерия равен  $\alpha$ . Чему равна вероятность принять гипотезу  $H_0$ , если она верна?
7. Как изменяется критическая область при уменьшении уровня значимости критерия?
8. Означает ли попадание реализации выборки в критическую область уровня значимости  $\alpha$ , что нулевая гипотеза неверна?
9. В чем заключается цель проверки статистической гипотезы?
10. Что называется статистической гипотезой?
11. Какие бывают статистические гипотезы?
12. В чем отличие роли нулевой гипотезы от роли альтернативной?
13. Что показывает уровень значимости?

## 3 семестр

1. Какие существуют методы решения задач математической физики?
2. Какие существуют приемы упрощения задач с помощью преобразований?
3. Для решения каких задач может быть использован метод разделения переменных?
4. Какими свойствами обладает преобразование Фурье?
5. Для каких функций можно определить преобразование Лапласа?
6. Какими свойствами обладает преобразование Лапласа?
7. Как задается норма в евклидовом пространстве?
8. Каким свойством обладает норма в гильбертовом пространстве?
9. Какая система векторов называется ортонормированной?
10. Как задается сходимость в пространстве основных функций?
11. Какие действия можно выполнять над обобщенными функциями?
12. Является ли дельта-функция регулярной?



## 8. Образец модульного контроля

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**

Магистерская программа: **математическое образование**

Программа подготовки: **академическая магистратура**

Семестр **I**

Учебная дисциплина **Избранные разделы математики: алгебра и геометрия;**

**математическая статистика; уравнения математической физики**

#### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

- Докажите, что:
  - $6^{2n-1} + 1 : 7, n \in \mathbb{N};$  2)  $3^n - 2^n > n, n \in \mathbb{N}.$
- Найдите мощность множества:
  - $Q \cup \{\sqrt{3}, \sqrt{\sqrt{3}}, \dots, \sqrt{\dots \sqrt{3}}\};$  2)  $(-5, 2) \cup (4, 6).$
- Исследуйте свойства отношений:
  - Сравнение по модулю:  $a \equiv b \pmod{p} \Leftrightarrow a - b = kp.$
  - Изометричности двух метрических пространств:  
 $(M, \rho) \sim (N, h) : \exists f : M \rightarrow N$  такое, что выполнены условия: 1)  $f(M) = N;$  2)  $\exists f^{-1} : h(f(A), f(B)) = \rho(A, B).$
- Докажите, что относительная погрешность приближенного числа не больше 0,1 %, если в его записи четыре значащие цифры.

Утверждено на заседании кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, протокол № \_\_\_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Е.И. Скафа  
А.Л. Павлов

#### Критерии оценивания модульного контроля

Номер задания	Количество баллов
Задание 1	6
Задание 2	6
Задание 3	6
Задание 4	2
<b>Всего</b>	<b>20</b>

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**

Магистерская программа: **математическое образование**

Программа подготовки: **академическая магистратура**

Семестр **2**

Учебная дисциплина **Избранные разделы математики: алгебра и геометрия;**

**математическая статистика; уравнения математической физики**

## МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

В школах района учится 500 десятиклассников. Для проверки усвоения некоторой темы был предложен тест из 15 вопросов. Для испытания отобраны 80 человек. Результаты испытаний представлены в таблице:

Число правильных ответов	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Число учащихся	1	2	5	10	18	15	10	8	3	3	2	2

1. Оцените вероятность того, что среднее число правильных ответов во всех школах отличается от среднего числа правильных ответов в выборке не более чем на 0,5.
2. По данным, приведенным в п.1, найдите границы, в которых с вероятностью не менее 0,83 лежит среднее число правильных ответов всех десятиклассников.
3. Сколько надо выбрать для контроля десятиклассников, чтобы с вероятностью не менее 0,8 среднее число правильных ответов всех одноклассников отличалось от среднего числа правильных ответов выборке не более, чем на 0,46.
4. Были проведены специальные занятия по рассматриваемой теме. Ранее среднее число правильных ответов равнялось 7. Для контроля отобрали 5 классов по 25 человек. Среднее число правильных ответов соответственно 6,5; 7; 7,5; 8,5; 9. Позволяют ли эти данные сделать вывод о том, что занятия оказались эффективными?  
Дисперсию одного наблюдения принять равной дисперсии выборки.

Утверждено на заседании кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, протокол № \_\_\_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Е.И. Скафа  
А.Л. Павлов

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	5
Задание 2	5
Задание 3	5
Задание 4	5
<b>Всего</b>	<b>20</b>

## ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**

Магистерская программа: **математическое образование**

Программа подготовки: **академическая магистратура**

Семестр **3**

Учебная дисциплина **Избранные разделы математики: алгебра и геометрия; математическая статистика; уравнения математической физики**

## МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Классифицируйте уравнения:  
1)  $y' = x^2 + y^2$  2)  $y'' = e^x + e^{-x}$  3)  $u_{tt} = x^2 u_{xx}$  4)  $u_{xx} + u_{yy} = 1$  5)  $u_t = u_{xx} + e^x$ .
2. Какой процесс описывается задачей:  
 $u_{tt} = a^2 u_{xx} - \beta u_t$  (1)

$$\begin{cases} u(x, 0) = f(x) \\ u_t(x, 0) = g(x) \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} u(0, t) = g_1(t) \\ u_x(e, t) = \gamma u(e, t) \end{cases} \quad (3)$$

3. Опишите процесс распространения тепла в тонком металлическом стержне, боковая поверхность которого теплоизолированная, стержень имеет начальную температуру  $20^\circ$ , и в дальнейшем омывается жидкостью с температурой  $30^\circ$ .

4. Какими методами можно решить задачу

(ДУ)  $u_t = u_{xx}, \quad 0 < x < 1, 0 < t < \infty$

(ГУ)  $\begin{cases} u(0, t) = 0 \\ u_x(1, t) = 0 \end{cases}, \quad 0 < t < \infty$

(НУ)  $u(x, 0) = x, \quad 0 < x < 1$ ?

Утверждено на заседании кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, протокол № \_\_\_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

Е.И. Скафа

Преподаватель

А.Л. Павлов

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	5
Задание 2	5
Задание 3	5
Задание 4	5
<b><i>Всего</i></b>	<b><i>20</i></b>

## 9. Теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания

### 2 семестр

#### Теоретические вопросы к экзамену

1. Случайная величина, закон ее распределения
2. Математическое ожидание случайной величины
3. Дисперсия случайной величины
4. Биномиальное распределение и его числовые характеристики
5. Непрерывные случайные величины
6. Виды распределений, используемых в педагогических исследованиях
7. Генеральная совокупность и выборка
8. Оценивание параметров распределения.
9. Доверительные интервалы
10. Проверка статистических гипотез
11. Параметрические критерии
12. Непараметрические критерии
13. Выявление связей между двумя признаками
14. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака

**Образец экзаменационного билета****ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**Магистерская программа: **математическое образование**Программа подготовки: **академическая магистратура**Семестр **2**Учебная дисциплина **Избранные разделы математики: алгебра и геометрия; математическая статистика; уравнения математической физики****БИЛЕТ №1**

1. Виды распределений, используемых в педагогических исследованиях.
2. Оценивание параметров распределения.

Утверждено на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики, протокол № \_\_\_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Е.И. Скафа  
А.Л. Павлов

**Критерии оценивания экзамена**

<b>Номер задания</b>	<b>Количество баллов</b>
Задание 1	20
Задание 2	20
<b>Всего</b>	<b>40 баллов</b>

**3 семестр****Теоретические вопросы к экзамену**

1. Классификация дифференциальных уравнений
2. Моделирование стационарных и нестационарных процессов с помощью дифференциальных уравнений.
3. Начальные, краевые и смешанные условия.
4. Корректные и некорректные задачи.
5. Классификация методов решения задач математической физики.
6. Метод разделения переменных
7. Преобразование Фурье и его применения
8. Преобразование Лапласа и его применения
9. Метод потенциалов
10. Гильбертовы пространства.
11. Пространство  $L_2$
12. Обобщенные функции.
13. Обобщенные решения задач математической физики

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**

Магистерская программа: **математическое образование**

Программа подготовки: **академическая магистратура**

Семестр **3**

Учебная дисциплина **Избранные разделы математики: алгебра и геометрия; математическая статистика; уравнения математической физики**

**БИЛЕТ №1**

1. Метод преобразования Фурье.
2. Корректные и некорректные задачи
3. Решите задачу  
 (ДУ)  $u_t = u_{xx}$ ,  $0 < x < 1$ ,  $0 < t < \infty$   
 (ГУ)  $\begin{cases} u(0, t) = 0 \\ u(1, t) = \cos t \end{cases}$ ,  $0 < t < \infty$   
 (НУ)  $u(x, 0) = 0$ ,  $0 < x < 1$ .

Утверждено на заседании кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, протокол № \_\_\_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Е.И. Скафа  
А.Л. Павлов

**Критерии оценивания экзамена**

<b>Номер задания</b>	<b>Количество баллов</b>
Задание 1	10
Задание 2	10
Задание 3	10
<b>Всего</b>	<b>30 баллов</b>

**12. Критерии оценивания**

<b>№ п/п</b>	<b>Виды контрольных мероприятий (1 семестр)</b>	<b>Количество баллов</b>
1.	Тестирование	30
2.	Модульная контрольная работа	20
3.	Реферат	30
4.	Организационно-учебная работа студента	20
	<b>Всего за 1 семестр:</b>	<b>100</b>
<b>№ п/п</b>	<b>Виды контрольных мероприятий (2 семестр)</b>	<b>Количество баллов</b>
1	Модульная контрольная работа	20
2	Индивидуальное задание	30
3	Реферат	10
4	Экзамен	40
	<b>Всего за 2 семестр:</b>	<b>100</b>

№ п/п	Виды контрольных мероприятий (3 семестр)	Количество баллов
1.	Тестирование	30
2.	Модульная контрольная работа	20
3.	Индивидуальное задание	20
4.	Экзамен	30
	<b>Всего за 3 семестр:</b>	<b>100</b>

**Шкала соответствия баллов национальной шкале**

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

**13. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

**14. Рекомендованная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Бродский Я. С. Статистические методы в педагогике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Я. С. Бродский, А. Л. Павлов – Донецк : ДонНУ, 2016. – Электронные данные (1 файл).	0	+
2.	Бродський Я. С. Статистика. Ймовірність. Комбінаторика [Текст] : навч. посіб. / Я. С. Бродський. – Тернопіль : Навчальна книга-Богдан, 2014. – 543 с.	1	
3.	Павлов А. Л. Избранные разделы математики: уравнения математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. Л. Павлов. – Донецк : ДонНУ, 2016. – Электронные данные (1 файл).	0	+
4.	Павлов А. Л. Избранные разделы математики: алгебра и геометрия: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Л. Павлов. – Донецк : ДонНУ, 2016. – Электронные данные (1 файл).	0	+

<i>Дополнительная литература</i>			
5.	Александров А. Д. Геометрия [Текст] : учебное издание / А. Д. Александров, Н. Ю. Нецветаев. – Москва : Наука, 2004. – 673 с.	24	-
6.	Бродский Я. С. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. [Электронный ресурс] / Я. С. Бродский. – Москва: Издательство «Мир и образование», 2008. – Электронные данные (1 файл).	-	+
7.	Владимиров В. С. Уравнения математической физики [Текст] : учеб. для студентов вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. – Москва : Наука, 2000. – 399 с.	46	-
8.	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Высш. образование, 2008. – 478 с.	130	-
9.	Курош А. Г. Курс высшей алгебры [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Математика», «Прикладная математика» / А. Г. Курош. – 17-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 431 с.	25	-
10.	Селякова Л. И. Алгебраические структуры в системе фундаментальной подготовки будущего учителя [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. И. Селякова. – Донецк: ДонНУ, 2016. – Электронные данные (1 файл).		+
11.	Тихонов А. Н. Уравнения математической физики [Текст] : учеб. пособие для студентов физ.-мат. специальностей ун-тов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – 7-е изд. – Москва : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2004. – 798 с.	7	-
12.	Фаддеев Д. К. Лекции по алгебре [Текст] : учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области естественнонауч., пед. и техн. наук / Д. К. Фаддеев. – Изд. 3-е. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 415 с.	7	-

### 15. Информационные ресурсы

1. Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики – <http://mondnr.ru>
2. Научная электронная библиотека – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Московский центр непрерывного математического образования – <http://www.mccme.ru>



**16. Программное обеспечение**

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614),
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания с изменениями (без изменений) на 201\_\_ год. Протокол заседания кафедры №     от     20     г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

Е.И. Скафа