

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
начального и  
среднепрофессионального образования



И.И. Пятибратова  
01.09. 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.13.01 Избранные вопросы математики**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**2. Профили подготовки:**

Математика. Информатика и информационные технологии в образовании

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная/заочная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** начального и  
среднепрофессионального образования

**6. Составитель программы:** Т.П. Быкова, кандидат педагогических наук, доцент

**7. Рекомендована:** научно-методическим советом Филиала (протокол № 1 от  
31.08.2018 г.)

**8. Учебный год:** 2020-2021, 2022-2023      **Семестры:** 8 (ОФО), 11 (ЗФО)

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

**Целью учебной дисциплины** «Избранные вопросы математики» является ознакомление с важными математическими теориями и методами, не вошедшими в основные математические курсы. В рамках курса студенты получают углубленные знания по комбинаторике, теории групп, теории многомерных пространств и неевклидовой геометрии. Это поможет им в становлении высокой математической культуры, расширит кругозор, в практическом плане вооружит новыми мощными методами решения математических, экономических и других задач

**Задачи учебной дисциплины:** сформировать у студентов знания, умения, компетенции в областях: комбинаторика, теория групп, многомерная геометрия, неевклидово пространство.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

дисциплина «Избранные вопросы математики» входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Математика», «Алгебра и теория чисел», «Геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Условия реализации программы дисциплины для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов:

- выбор аудитории для контактной работы с преподавателем или для работы с образовательными ресурсами с учётом условий свободного доступа практиканта к месту изучения дисциплины;
- изучение дисциплины с использованием возможностей дистанционных технологий;
- выбор форм выполнения заданий по изучению содержания дисциплины и овладению компетенциями с учётом индивидуальных особенностей здоровья и возможностей обучающегося;
- выбор средств, используемых при изучении дисциплины, оформление дидактических материалов с учётом индивидуальных особенностей здоровья и возможностей обучающегося.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<b>знает:</b> - основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; основные способы математической обработки информации; <b>умеет:</b> - применять естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности; <b>владеет:</b> – основными способами ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного	<b>умеет:</b> - использовать знание основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно; - применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания; - осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи; <b>владеет:</b> - содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения

	процесса средствами преподаваемых учебных предметов	образовательных задач; - материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; - навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.
--	---	---

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час – 3/108

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

## 13. Виды учебной работы

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		8 сем.
Контактная работа, в том числе:	50	50
лекции	12	12
практические занятия	38	38
Самостоятельная работа	58	58
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой – 0 час.)	0	0
Итого:	108	108

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		11 сем.
Контактная работа, в том числе:	12	12
лекции	4	4
практические занятия	8	8
Самостоятельная работа	92	92
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой – 4 час.)	4	4
Итого:	108	108

## 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Комбинаторика	Правило суммы и правило произведения для конечных множеств. Принцип Дирихле. Размещения, перестановки. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Разбиение множеств. Числа Стирлинга второго рода. Числа Белла. Числа Стирлинга первого рода. Полиномиальная теорема. Методы в комбинаторном анализе. Метод производящих функций.
1.2	Теория групп	Определение и важнейшие части группы. Гомоморфизмы. Свободные группы и многообразия. Подгруппы. Тожества и многообразия. Нильпотентные группы, их общие свойства и примеры. Конечные нильпотентные группы. Разрешимые группы.

1.3	Многомерные пространства	Многомерные аффинные пространства. k-мерные плоскости. Многомерные евклидовы пространства. Квадратичные формы. Квадрики (гиперповерхности второго порядка) в аффинных пространствах. Квадрики в евклидовых пространствах.
1.4	Неевклидовы геометрии	Гиперболическое пространство. Модель Кэли-Кляйна плоскости Лобачевского. Понятие о сферической геометрии. Понятие об эллиптической геометрии Римана.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Комбинаторика	Решение комбинаторных задач на применение правил суммы и произведения, а также использование формул подсчета количества различных комбинаторных конфигураций. Решение задач на разбиение множества
2.2	Теория групп	Исследование свойств операций на множестве. Построение примеров конечных и бесконечных полугрупп/групп с заданными свойствами. Установление гомоморфизмов и изоморфизмов групп. Установление подгрупп заданного порядка.
2.3	Многомерные пространства	Выполнение операций с векторами в многомерном векторном пространстве. Нахождение координат многомерных векторов. Линейные преобразования векторного пространства
2.4	Неевклидовы геометрии	Решение задач навигации на сфере. Решение задач на построение с помощью одной линейки

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий.

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Комбинаторика	3	9	0	14	26
2	Теория групп	4	9	0	14	27
3	Многомерные пространства	2	11	0	14	27
4	Неевклидовы геометрии	3	9	0	16	28
	Зачет с оценкой					0
	Итого:	12	38	0	58	108

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Комбинаторика	1	2	0	23	26
2	Теория групп	1	2	0	23	26
3	Многомерные пространства	1	2	0	23	26
4	Неевклидовы геометрии	1	2	0	23	26
	Зачет с оценкой					4
	Итого:	4	8	0	92	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, прежде всего обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Вводная лекция содержит информацию об основных разделах рабочей программы дисциплины; электронный вариант рабочей программы размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой

дисциплины в подготовке будущего учителя начальных классов, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе лекционных занятий следует не только слушать излагаемый материал и кратко его конспектировать, но очень важно участвовать в анализе примеров, предлагаемых преподавателем, в рассмотрении и решении проблемных вопросов, выносимых на обсуждение. Необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и вопросы продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, просмотреть и дополнить конспекты лекции, ознакомиться с дополнительной литературой – это поможет усвоить и закрепить полученные знания. Кроме того, для каждого практического занятия даются практические задания, которые также необходимо выполнить самостоятельно во время подготовки к занятию.

Обязательно следует познакомиться с критериями оценивания каждой формы контроля – это поможет избежать недочетов, снижающих оценку за работу.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет с оценкой. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

## **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

№ п/п	Источник
1	Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия, ч.1 - М.: КНОРУС, 2011.
2	Фадеев Д.К. Лекции по алгебре: учеб. пос. для вузов.- СПб: Лань, 2007

### **б) дополнительная литература:**

№ п/п	Источник
3	Щипачев В.С. Высшая математика: учеб. для вузов.- М.: Высшая школа, 2002
4	Щипачев В.С. Задачник по высшей математике: учеб. пос. для вузов.- М.: Высшая школа, 2001

### **в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:**

№ п/п	Ресурс
5	Веретенников, Б.М. Дискретная математика : учебное пособие / Б.М. Веретенников, В.И. Белоусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - Ч. 1. - 132 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1199-6   978-5-7996-1195-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276013">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276013</a> - дата обращения 14.07.2018

## **16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы,**

№ п/п	Источник
1	Методические материалы по дисциплине

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**  
**программное обеспечение:**

- Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010
- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
- STDU Viewer version 1.6.2.0
- 7-Zip
- GIMP GNU Image Manipulation Program
- Paint.NET
- Tux Paint
- Adobe Flash Player

**информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

- Федеральный портал Российское образование – <http://www.edu.ru/> ;
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>;
- Лекции ведущих преподавателей вузов России в свободном доступе – <https://www.lektorium.tv/>;
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>.
- Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ЕГЭ: Математика» - <https://ege.sdamgia.ru/>

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран).

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
---	--	---	---------------------------

<p>ОК-3 Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве</p>	<p><b>знает:</b> – основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; основные способы математической обработки информации;</p>	<p>1. Комбинаторика 2. Теория групп 3. Многомерные пространства 4. Неевклидовы геометрии</p>	<p>Самостоятельная работа №1 «Решение комбинаторных задач» Самостоятельная работа № 2 Алгебраические структуры». Самостоятельная работа №3 «Многомерные векторные пространства». Самостоятельная работа №4 «Неевклидовы геометрии»</p>
<p>ПК-4 Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов</p>	<p><b>умеет:</b> - использовать знание основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно; - применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания; - осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи;</p>	<p>1. Комбинаторика 2. Теория групп 3. Многомерные пространства 4. Неевклидовы геометрии</p>	<p>1. Самостоятельная работа №1 «Решение комбинаторных задач». 2. Самостоятельная работа № 2 Алгебраические структуры». 3. Самостоятельная работа №3 «Многомерные векторные пространства». 4. Самостоятельная работа №4 «Неевклидовы геометрии»</p>
<p><b>Промежуточная аттестация – зачет с оценкой</b></p>			<p>Выставляется по текущей аттестации</p>

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом основных содержательных разделов программы;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ практическими примерами.
- 4) владение методами доказательства и математического моделирования;
- 5) умение решать практические задачи по основным содержательным разделам программы.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся частично владеет теоретическим материалом; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся не ориентируется в теоретическом материале; не готов применять теоретические знания в практической деятельности, демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении задач либо не имеет представления о способе их решения.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>



**19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**19.3.1 Примерные варианты самостоятельных работ**

**Самостоятельная работа №1. «Решение комбинаторных задач»**

**Вариант 1.**

- 1) На студенческом вечере присутствуют 16 факультетов. На конкурс приглашаются 5 человек, причем любой факультет может быть вызван не один раз. Сколькими способами это можно сделать?
- 2) Выступают 5 львов и 4 тигра. Выходят друг за другом. Сколькими способами возможен выход, чтобы никакие два тигра не стояли друг за другом?

**Самостоятельная работа №2. «Алгебраические структуры»**

**Вариант 1**

- 1) Установите, будут ли алгебраическими операции, заданные формулами. Проанализируйте свойства операций:  $a*b=a+b+ab$  на множестве натуральных чисел, на множестве рациональных чисел, на множестве  $X=\{-1, 0, 1\}$ .
- 2) Выяснить, являются ли изоморфизмом следующие отношения между алгебраическими структурами:  $\langle U, \cap, \cup, \bar{\quad}, 0, 1 \rangle$ ,  $\langle U, \cup, \cap, \bar{\quad}, 1, 0 \rangle$ ,  $\varphi: A \rightarrow \bar{A}$ , где  $U$  – множество всех высказываний;
- 3) Какую структуру образует множество всех четных чисел относительно операции сложения?

**Самостоятельная работа №3. «Многомерные векторные пространства»**

**Вариант 1**

1. Проверьте, образует ли система векторов базис четырехмерного пространства, и найдите координаты вектора  $x=(1, 2, 3, 4)$  в этом базисе:  $a_1=(0, 1, 0, 1)$ ,  $a_2=(0, 1, 0, -1)$ ,  $a_3=(1, 0, 1, 0)$ ,  $a_4=(1, 0, -1, 0)$ .
2. Выясните, является ли система векторов линейно-независимой или линейно-зависимой. В линейно-зависимой системе выразите линейно-зависимые векторы в виде линейной комбинации линейно-независимых векторов:  $a_1=(3, 2, -5, 4)$ ,  $a_2=(3, -1, 3, -3)$ ,  $a_3=(3, 5, -13, 11)$ .
3. Найдите собственные значения, собственные векторы линейного оператора  $A$ ,

заданного матрицей 
$$\begin{pmatrix} 5 & 6 & -3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

**Самостоятельная работа №4. «Неевклидовы геометрии»**

**Вариант 1**

1. Мореплавателю Христофору Колумбу проплыть 1800 миль в одном направлении из точки А к точке В, повернул на 60 градусов и проплыл в новом направлении еще 2700 миль, оказался в точке С. Требуется найти расстояние между точками А и С (по поверхности земного шара).
2. Даны 2 параллельные прямые и на одной из них отрезок АВ. С помощью одной линейки разделить отрезок АВ пополам.

**Критерии оценивания работ**

1. Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся правильно и в полном объеме выполнил не менее 50% работы, допустив не более 3-4 недочетов. Данный объем работы свидетельствует об овладении формируемыми компетенциями на минимально необходимом уровне.
2. Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся правильно и в полном объеме выполнил не менее 75% заданий, допустив не более 3-4 недочетов. Данный объем работы свидетельствует об овладении формируемыми компетенциями на среднем уровне.
3. Оценка «отлично» ставится, если работа выполнена в полном объеме. Допускается наличие 1-2 недочетов. Данный объем работы свидетельствует об овладении формируемыми компетенциями на высоком уровне.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: *письменных работ (самостоятельные работы)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Зачет выставляется по результатам текущей аттестации.

При оценивании используются количественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.