

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



В.А. Дубровина

«31» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИЗБРАННЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ И ВЫСШЕЙ
МАТЕМАТИКИ»**

Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	программа магистратуры
Направление подготовки	01.04.01 Математика
Магистерская программа	Математика
Форма обучения	очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2023

Рабочая программа дисциплины «Избранные задачи элементарной и высшей математики» для обучающихся по направлению подготовки 01.04.01 Математика, магистерской программы «Математика», составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 12 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для очной формы обучения в 2023 г.

Разработчик:

доцент кафедры математического анализа и
дифференциальных уравнений
канд. физ.-мат. наук, доцент



Д.В. Лиманский

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений
Протокол от 31.03.2023 г. № 10а

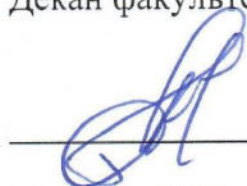
Заведующий кафедрой



В.В. Волчков

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета математики и информационных технологий



И.А. Моисеенко

31 марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий (Протокол от 31.03.2023 г. № 3)

Председатель



Л. И. Селякова

31 марта 2023 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Избранные задачи элементарной и высшей математики» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана.

Изучение данной дисциплины основывается на базе программы бакалавриата: «Математический анализ», а также сопутствующих дисциплин «Комплексный анализ», «Теория чисел», «Научный семинар». Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Избранные задачи элементарной и высшей математики» являются основой для изучения последующих дисциплин: «Геометрия масс», «Методика обучения в высшей школе», «Избранные задачи теории чисел», «Математические модели в современном мире»; являются основой для прохождения практик; используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика дисциплины</i>	
Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика	
Направление подготовки	01.04.01 Математика	
Программа высшего образования	магистратура	
Магистерская программа	Математика	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц	5	
Общее количество часов	180	
Год подготовки	1	
Семестр	1, 2	
Количество содержательных модулей	2	
Недельное количество часов для очной формы обучения:		
аудиторных	2	
лекционных	—	
практических, семинарских	2	
лабораторных	—	
самостоятельной работы	3,14	
индивидуальные задания	—	
Форма промежуточной аттестации	экзамен	

3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

ознакомление студентов с важнейшими математическими проблемами и методами их решения, углубление и применение знаний, полученных в общих курсах, формирование научного мировоззрения.

Задачи дисциплины:

формирование правильного понимания развития математических понятий и теорий; формирование научного мировоззрения.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</i>	
ОПК-3	Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности
<i>Профессиональные компетенции (ПК):</i>	
ПК-2	Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования
ПК-3	Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования в рамках модуля «Предметное обучение. Математика»
ПК-4	Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным программам
ПК-5	Способен осуществлять преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации

Достижение компетенций оценивается на основе индикаторов и соответствующих им результатов обучения.

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения.
Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности	ОПК-3. И-1. Знает решение научных задач в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	Знает постановку важных проблем элементарной и высшей математики
		Знает различные методы и подходы к решению проблем математики
		Умеет вести научную дискуссию
		Умеет делать квалифицированный научный доклад
		Умеет работать с научной литературой

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
<p>ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (профстандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». ОТФ А.6)</p>	<p>ПК-2. И-1. Способен проводить занятия для обучающихся разного уровня</p>	<p>Знает особенности каждого возрастного периода детей для осуществления обучения, воспитания и развития в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования</p>
		<p>Знает методы обучения, воспитания и развития с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся</p>
		<p>Умеет организовать образовательный и воспитательный процессы, учитывая возрастные, социальные и психофизические особенности обучающихся</p>
		<p>Умеет применять различные методы обучения, воспитания и развития с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся</p>
<p>ПК-3. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования в рамках модуля «Предметное обучение. Математика» (профстандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». ТФ В/03.6)</p>	<p>ПК-3.И-1. Контролирует и оценивает работу обучающихся</p>	<p>Знает методику внеурочной работы по математике со школьниками</p>
		<p>Знает научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки</p>
		<p>Умеет организовать различные виды внеурочной деятельности</p>
		<p>Умеет строить воспитательную деятельность с учетом индивидуальных особенностей</p>
<p>ПК-4. Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным программам (профстандарт 01.003 «Педагог</p>	<p>ПК-4. И-1. Демонстрирует умение готовить обучающихся к участию в конкурсах, конференциях, олимпиадах</p>	<p>Знает понятия и методы геометрии, которые не входят в общий курс</p>
		<p>Знает классы задач, решаемых с помощью геометрии масс</p>
		<p>Знает основные теоремы геометрии масс</p>
		<p>Умеет выбрать раздел геометрии для более глубокого его усвоения обучающимися</p>

дополнительного образования детей и взрослых». ОТФ А.6)		Умеет выбрать круг задач для обучающихся, решение которых является основой для участия в конкурсах, конференциях, олимпиадах
ПК-5. Способен осуществлять преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	ПК-5.И-1. Знает: особенности метапредметных, предметных и личностных результатов учащихся в ходе обучения математическим дисциплинам	Знает этап целеполагания
		Знает этап создания образовательной напряженности (постановки проблемы)
		Знает этап работы над открытым заданием
		Умеет грамотно ставить цели на урок, на тему
		Умеет задавать вопросы, вычленять противоречия, выделять причинно-следственные связи, удивляться фактам

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
1. Проблемы аддитивной теории чисел	1.1. Постановки проблем, история исследований 1.2. Основные результаты, современное состояние проблем, обобщения и приложения
2. Проблемы теории целых точек	2.1 Постановки проблем, история исследований, основные результаты 2.2 Первые оценки остаточных членов в проблемах, точные формулы, обобщения и приложения
3. Методы решения олимпиадных задач	3.1 Метод раскраски 3.2 Метод инвариантов 3.3 Методы доказательства неравенств
4. Диофантовы уравнения	4.1 Метод параметризации, метод последних цифр, редукция к сравнениям 4.2 Метод Харди – Литтлвуда
5. Методы теории целых функций	5.1 Основные понятия и результаты теории целых функций, приложения методов теории целых функций к вопросам полноты, асимптотическим разложениям, арифметическим задачам

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	в т.ч.			Всего	в т.ч.		
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Самостоятельная работа
Содержательный модуль 1. Теория чисел								
1. Проблемы аддитивной теории чисел	45		15	30				
2. Проблемы теории целых точек	63		21	42				
Итого по содержательному модулю 1	108		36	72				
Содержательный модуль 2. Олимпиадные задачи								
3. Методы решения олимпиадных задач	34		16	18				
4. Диофантовы уравнения	24		12	12				
5. Методы теории целых функций	14		6	8				
Итого по содержательному модулю 2	72		34	38				
Всего часов	180		70	110				

7. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа имеет особенное значение для креативного (творческого) усвоения основных понятий и категорий основы научной работы обучающихся. Самостоятельная работа обучающегося является важной формой учебного процесса, которая позволяет приобрести, а также закрепить новые знания, навыки и умения, сформировать личные убеждения, использовать полученные знания и умения в практической деятельности. Она осуществляется на протяжении всего процесса обучения и имеет следующие стадии:

1. Первичное ознакомление с теоретическим материалом и составление конспекта;
2. Изучение и усвоение теоретического материала;
3. Самостоятельная проработка литературных источников и обобщение изученного материала;
4. Подготовка к практическим занятиям;
5. Выполнение практических заданий;
6. Индивидуальная работа по заданию преподавателя.

Контрольными формами самостоятельной работы по дисциплине могут быть следующие: работа с литературными первоисточниками по темам дисциплины; выполнение практических заданий, подготовка докладов, тезисов, научных статей.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Содержательный модуль 1. Теория чисел

1. Постановка аддитивных задач.
2. Теорема Лагранжа о четырёх квадратах.
3. Теорема Эйлера.
4. Теорема Шнирельмана о плотности последовательности.
5. Теоремы Дирихле и Вороного.

Содержательный модуль 2. Олимпиадные задачи

1. Метод раскраски.
2. Метод инвариантов.
3. Методы доказательства неравенств.
4. Диофантовы уравнения. Метод параметризации, редукция к сравнениям.
5. Метод Харди – Литтлвуда.
6. Метод последних цифр.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Семестр 1		
Текущий контроль:		
практическая работа (тема 1)	10	30
практическая работа (тема 2)	30	70
Промежуточная аттестация	экзамен	
Итого за 1-й семестр		100
Семестр 2		
Текущий контроль:		
практическая работа (тема 3)	10	10
практическая работа (тема 4)	20	20
практическая работа (тема 5)	10	70
Промежуточная аттестация	экзамен	
Итого за 2-й семестр		100

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения практических занятий (участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательные модули 1, 2	Организационно-учебная работа обучающегося в	5
	Самостоятельная работа	25
	Модульная контрольная работа	20
	Итого	50
Экзамен		50
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

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

11. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

– экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере;
– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

– в печатной форме увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;

2) для глухих и слабослышащих:

– в печатной форме;
– в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме;
– в форме электронного документа.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, компьютерной техникой для студентов, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

13. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Волчков, В. В. Современные методы математических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Волчков, Вит.В. Волчков – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).
2. Волчков, В. В. Методы решения математических задач [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.В. Волчков, Вит.В. Волчков – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

Дополнительная литература

3. Васильев, Н. Б. Статьи из журнала "Квант". Ч. 2 / Н. Б. Васильев. – М.: Изд-во МЦНМО, 2013. - 153 с.
4. Перельман, Я.И. Живая математика. Математические рассказы и головоломки [Электронный ресурс] / Я. И. Перельман. - М.: Изд-во Юрайт, 2017.- 166.
5. Колосов, В. А. Теоремы и задачи алгебры, теории чисел и комбинаторики : Учеб. пособие / В. А. Колосов. - М. : Гелиос АРВ, 2001. - 256 с.
6. Шидловский, А. Б. Диофантовы приближения и трансцендентные числа: Учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 010101 «Математика» / А. Б. Шидловский; МГУ им. М.В. Ломоносова.-2-е изд.- М.: Физматлит, 2007.- 265 с.

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк: НБ ДонГУ, 1999. – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный;
3. Учебники и другие книги по математике URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный
4. Интернет-библиотека Виталия Арнольда URL: <http://ilib.mcsme.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
5. Техническая библиотека URL: <http://techlibrary.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
6. Научные журналы ФГБОУ ВО «ДонГУ» URL: <http://donnu.ru/science/journals> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

15. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614).
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919).
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для вузов).
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).