

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

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

Направление подготовки:	01.04.01 Математика
Магистерская программа:	Математика
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020 г.

МП

Программа учебной дисциплины «Избранные задачи элементарной и высшей математики» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 01.04.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. № 827;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы Математика, направления подготовки 01.04.01 Математика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Профессор кафедры математического анализа
и дифференциальных уравнений

В.П. Заставный

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Протокол № 10 от 09 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Вит.В. Волчков

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Избранные задачи элементарной и высшей математики» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- математический анализ,
- комплексный анализ,
- теория чисел,
- научный семинар;

и формирует основу для освоения дисциплин:

- гармонический анализ,
- интегральные преобразования,
- методика преподавания математических дисциплин в ВУЗе;
- избранные задачи теории чисел;
- магистерская работа.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	01.04.01 Математика	
Магистерская программа	Математика	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть Блока 1 «Дисциплины (модули)»	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	2 модульных контроля, 1 зачет в 1 семестре, 1 экзамен во 2 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	6	
Год подготовки	1	
Семестр	1,2	
Количество часов	216	
- лекционных	-	
- практических, семинарских	72	
- лабораторных	-	
- самостоятельной работы	144	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов,	6	
в т.ч. аудиторных	2	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

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

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

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Избранные задачи элементарной и высшей математики» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ направления подготовки 01.04.01 Математика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки Математика (магистерская программа: Академическая магистратура):

а) общекультурных (ОК): способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

б) общепрофессиональных (ОПК): способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1); способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2); способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК):

в научно-исследовательской деятельности: способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);

в производственно-технологической деятельности: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-4);

в педагогической деятельности: способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования (ПК-10); способность к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-12).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

Знать:

- ✓ постановку некоторых важных проблем элементарной и высшей математики,
- ✓ различные методы и подходы к решению проблем математики,
- ✓ методы решения олимпиадных задач

Уметь:

- ✓ делать квалифицированный научный доклад,
- ✓ грамотно вести научную дискуссию,
- ✓ работать с научной литературой.

Владеть:

- ✓ общими методами научного исследования,
- ✓ методом инвариантов,
- ✓ методом оценок,
- ✓ методами теории целых функций.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1	
Тема 1. Проблемы аддитивной теории чисел	Постановки проблем, история исследований, основные результаты, современное состояние проблем, обобщения и приложения
Тема 2. Проблемы теории целых точек	Постановки проблем, история исследований, основные результаты, первые оценки остаточных членов в проблемах, точные формулы, обобщения и приложения
Тема 3. Методы решения олимпиадных задач	Метод раскраски, метод инвариантов, методы доказательства неравенств
Тема 4. Диофантовы уравнения	Метод параметризации, метод последних цифр, редукция к сравнениям, метод Харди – Литтлвуда
Тема 5. Методы теории целых функций	Основные понятия и результаты теории целых функций, приложения методов теории целых функций к вопросам полноты, асимптотическим разложениям, арифметическим задачам

Тематический план

Содержательный модуль 1											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
Тема 1. Проблемы аддитивной теории чисел	36		12		24						
Тема 2. Проблемы теории целых точек	36		12		24						
Тема 3. Методы решения олимпиадных задач	48		16		32						
Тема 4. Диофантовы уравнения	48		16		32						
Тема 5. Методы теории целых функций	48		16		32						
Итого по содержательному модулю 1	216		72		144						
Всего по дисциплине	216		72		144						

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы практических занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Постановка аддитивных задач.	6
2	Теорема Лагранжа о четырёх квадратах	6
3	Теорема Эйлера	8
4	Теорема Шнирельмана о плотности последовательности	8
5	Теоремы Дирихле и Вороного	8
6	Метод раскраски	6
7	Метод инвариантов	6
8	Методы доказательства неравенств.	6
9	Диофантовы уравнения. Метод параметризации, редукция к сравнениям	6
10	Метод Харди –Литтльвуда	6
11	Метод последних цифр.	6
	ВСЕГО	72

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

(соответственно данным в таблице тематического плана)

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Постановка аддитивных задач.	12
2	Теорема Лагранжа о четырёх квадратах	12
3	Теорема Эйлера	16
4	Теорема Шнирельмана о плотности последовательности	16
5	Теоремы Дирихле и Вороного	16
6	Метод раскраски	12
7	Метод инвариантов	12
8	Методы доказательства неравенств.	12
9	Диофантовы уравнения. Метод параметризации, редукция к сравнениям	12
10	Метод Харди –Литтльвуда	12
11	Метод последних цифр.	12
	ВСЕГО	144

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Постановка аддитивных задач.
2. Теорема Лагранжа о четырёх квадратах
3. Теорема Эйлера.
4. Теорема Шнирельмана о плотности последовательности.
5. Теоремы Дирихле и Вороного.
6. Метод раскраски.
7. Метод инвариантов
8. Методы доказательства неравенств.
9. Диофантовы уравнения. Метод параметризации, редукция к сравнениям
10. Метод Харди – Литтльвуда
11. Метод последних цифр.

8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

Модульный контроль проводится в конце каждого семестра по вопросам к промежуточной аттестации: в конце 1 семестра по вопросам № 1-5, в конце 2 семестра по всему списку вопросов.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

<i>Направление подготовки:</i>	<i>01.04.01 Математика</i>
<i>Магистерская программа:</i>	<i>Математика</i>
<i>Программа подготовки:</i>	<i>академическая магистратура</i>
<i>Семестр</i>	<i>первый</i>
<i>Учебная дисциплина</i>	<i>Избранные задачи элементарной и высшей математики</i>

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №1

1. Теорема Лагранжа о четырёх квадратах.
2. Теоремы Дирихле и Вороного.

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1-2	40
<i>Всего</i>	<i>80</i>

9. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

Экзамен проводится по вопросам к промежуточной аттестации.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки:	01.04.01 Математика
Магистерская программа:	Математика
Программа подготовки:	академическая магистратура
Семестр	второй
Учебная дисциплина	Избранные задачи элементарной и высшей математики

БИЛЕТ №1

1. Теорема Шнирельмана .
2. Решение диофантовых уравнений с помощью параметризации.

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой
Экзаменатор

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1-2	50
Всего	100

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальной работы и экзамена. Экзамен сдают студенты с целью повышения рейтинга.

Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины

Организационно учебная работа студента (работа в аудитории)	СРС		Всего
	Индивидуальная работа (домашние работы)	Модульный контроль	
Max 10 баллов	max 10 баллов	max 80 баллов	100 баллов

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)
----------------------------	------------------------------------	--	---

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 сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных досками, партами.

12. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
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. - Москва : Изд-во МЦНМО, 2013. - 153 с.	1	-
4.	Перельман, Я. И. Живая математика. Математические рассказы и головоломки [Электронный ресурс] / Перельман Я.И. - М. : Издательство 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.	1	-
6.	Шидловский, А. Б. Диофантовы приближения и трансцендентные числа : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "010101 Математика" / А. Б. Шидловский ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 265 с.	2	-

13. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

Конспекты лекций, тексты индивидуальных заданий, книги в электронном виде находятся по ссылке: <https://sites.google.com/site/grupparamatfak/>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> —учебники и другие книги по математике;

<http://ilib.mccme.ru/> —интернет-библиотека Виталия Арнольда;

<http://techlibrary.ru/> —техническая библиотека;

<http://donnu.ru/science/journals> —научные журналы ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»;

<http://mondnr.ru/> — Министерство образования и науки Донецкой Народной республики;

<http://resobrnadzor.ru/> — Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки;

<https://miktex.org/> — официальный сайт свободно распространяемой настольной издательской системы MiKTeX;

<https://www.sumatrapdfreader.org/free-pdf-reader.html> — сайт Sumatra PDF;

<http://www.winedt.com/> — официальный сайт текстового редактора WinEdt;

<https://inkscape.org/> — официальный сайт свободного инструмента для работы с векторной графикой Inkscape;

<https://www.wolframalpha.com/> — сайт проекта WolframAlpha;

<http://old.exponenta.ru/soft/Maple/Maple.asp> — образовательный ресурс по Maple.

14. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. MicrosoftOffice (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. MicrosoftVisualStudio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: FreeLab, Scilab, R Studio, Python, Eclipse, FreePascal, TriesMode, Prolog, Антивирус Касперского, LinuxFedora, LibreOffice, AdobeAcrobatReader, xPDF, Blender, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____