

**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

22 апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«НАУЧНЫЙ СЕМИНАР»**

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Профиль подготовки:

Образовательная программа: бакалавриат

Квалификация: Академический бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная  
нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики  
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020г.



Программа учебной дисциплины «Научный семинар» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 281;

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 высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.01 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 «Научный семинар» относится к вариативной части профессионального блока (выбор студента).

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- математический анализ,
- комплексный анализ,
- функциональный анализ,
- дифференциальная геометрия,
- теория чисел,
- топология.

и формирует основу для освоения дисциплин:

- гармонический анализ,
- интегральные преобразования,
- дополнительные главы комплексного анализа,
- основания геометрии.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	01.03.01 Математика	
Профиль	Общий	
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	бакалавр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина по выбору студента из блока 1	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, 1 зачет в 7 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	
Год подготовки	4	
Семестр	7	
Количество часов	144	
- лекционных	42	
- практических, семинарских	28	
- лабораторных		
- самостоятельной работы	74	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	10,3	
в т.ч. аудиторных	5	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – ознакомление студентов с важными математическими открытиями 19-20 века; 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 направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

**а) общекультурных (ОК):** способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):** способностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1); способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

**в) профессиональных (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:** способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1); способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи (ПК-2); способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3); способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

**производственно-технологическая деятельность:** способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-6);

**организационно-управленческая деятельность:** способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-7).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен**

**Знать:**

- постановку основных задач о распределении простых,
- различные обобщения рациональных чисел,
- обобщения вещественных и комплексных чисел,
- проблемы Гильберта,
- различные модели гиперболической и эллиптической геометрии,
- топологическую классификацию замкнутых поверхностей.

**Уметь:**

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

**Владеть:**

- общими методами научного исследования,
- методом комплексного интегрирования,
- методом оценок,
- методом инвариантов,
- методом факторизации целых функций,
- теоретико-групповыми методами,

– методами интерполяции.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В курсе дисциплины «Научный семинар» предусмотрены лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках самостоятельной работы студенты отрабатывают и закрепляют навыки решения задач по материалу курса, выполняют индивидуальные работы, а также изучают дополнительную литературу

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1.</b>	
<b>Тема 1. Гиперкомплексные числа</b>	Кватернионы, октавы, альтернативные алгебры, теорема Фробениуса, теорема Гурвица, задача о сумме квадратов
<b>Тема 2. Обобщения рациональных чисел. Распределение простых чисел</b>	Различные пополнения множества рациональных чисел, теорема Островского, р-адические числа. Теорема Чебышева, теорема Сельберга. Дзета-функция Римана: связь с простыми числами, функциональное уравнение, теорема Валле-Пуссена
<b>Тема 3. Проблемы трансцендентности</b>	Иррациональность чисел "е" и "пи", теорема Линдемана, седьмая проблема Гильберта, теорема Гельфонда
<b>Тема 4. Неевклидова геометрия</b>	Пятый постулат Евклида, открытие Лобачевского, модель Пуанкаре геометрии Лобачевского, другие модели плоскости Лобачевского, геометрия на сфере
<b>Тема 5. Равносоставленность многогранников</b>	Равносоставленность многоугольников, третья проблема Гильберта, инвариант Дена, теорема Дена
<b>Тема 6. Классификация замкнутых поверхностей</b>	Случай ориентируемых поверхностей, неориентируемые замкнутые поверхности, теорема Мебиуса-Жордана.

#### 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	самостоятель- ная работа	индивидуаль- ная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятель- ная работа	индивидуаль- ная работа
Тема 1. Гиперкомплексные числа	26	8	6		12							

<b>Тема 2. Обобщения рациональных чисел. Распределение простых чисел</b>	26	8	6		12							
<b>Тема 3. Проблемы трансцендентности</b>	26	8	6		12							
<b>Тема 4. Неевклидова геометрия</b>	21	6	3		12							
<b>Тема 5. Равносоставленность многогранников</b>	21	6	3		12							
<b>Тема 6. Классификация замкнутых поверхностей</b>	24	6	4		14							
<b>Итого по содержательному модулю 1</b>	<b>144</b>	<b>42</b>	<b>28</b>		<b>74</b>							

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Линейные регулярные преобразования последовательностей. Теорема Теплица.	2
2	Теорема Штольца.	2
3	Применение интегралов к вычислению пределов.	2
4	Применение непрерывности в задачах с параметрами.	2
5	Барицентрический метод.	2
6	Применение сопряженных чисел.	2
7	Критерий иррациональности.	2
8	Иррациональность числа $e$ .	2
9	Иррациональность числа “пи”.	2
10	Распределение простых чисел. Теорема Чебышёва.	2
11	Кватернионы.	2
12	Октавы.	2
13	Теорема Фробениуса.	2
14	Теорема Гурвица.	2
15	Задача о сумме квадратов.	2
16	Гиперболическая плоскость.	2
17	Модель геометрии Лобачевского.	2
18	Методы решения функциональных уравнений. Метод Коши.	2
19	Формула Эйлера разложения котангеса на элементарные дроби.	2
20	Теорема Дини о равномерной сходимости.	2
21	Неравенства Ингама.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>42</b>

### Темы практических занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Линейные регулярные преобразования последовательностей. Теорема Теплица.	2
2	Теорема Штольца.	2
3	Применение интегралов к вычислению пределов.	2
4	Применение непрерывности в задачах с параметрами.	2
5	Барицентрический метод.	2
6	Применение сопряженных чисел.	2
7	Критерий иррациональности.	2
8	Иррациональность числа $e$ .	2
9	Иррациональность числа “пи”.	2
10	Распределение простых чисел. Теорема Чебышёва.	2
11	Кватернионы.	2
12	Октавы.	2
13	Теорема Фробениуса.	2
14	Теорема Гурвица.	2
15	Задача о сумме квадратов.	
16	Гиперболическая плоскость.	
17	Модель геометрии Лобачевского.	
18	Методы решения функциональных уравнений. Метод Коши.	
19	Формула Эйлера разложения котангенса на элементарные дроби.	
20	Теорема Дини о равномерной сходимости.	
21	Неравенства Ингама.	
	<b>ВСЕГО</b>	28

### 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении ими домашних работ, индивидуальных заданий, изучению ими ряда тем, используя соответствующую литературу. Самостоятельная работа организована следующим образом:

1. В начале семестра каждому студенту выдается индивидуальное задание, которое они должны решить дома. Преподаватель в специально отведенное время проводит консультации, составляет график сдачи этих заданий. Сдача индивидуальных заданий способствует усвоению курса.
2. Преподаватель определяет список отдельных разделов курса, которые студенты самостоятельно должны изучить более глубоко. Желаящие могут сделать доклад. Они могут использовать как основную, так и дополнительную литературу. Контроль за этим видом самостоятельной работы осуществляется на модульном контроле, вопросы к которому раздаются студентам в начале семестра. С возникающими в процессе изучения этих тем вопросами, студенты могут обратиться к преподавателю во время консультаций.

**Организация самостоятельной работы студентов**  
(соответственно данным в таблице тематического плана)

<b>№ n/n</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Линейные регулярные преобразования последовательностей. Теорема Теплица.	4
2	Теорема Штольца.	4
3	Применение интегралов к вычислению пределов.	4
4	Применение непрерывности в задачах с параметрами.	4
5	Барицентрический метод.	4
6	Применение сопряженных чисел.	4
7	Критерий иррациональности.	4
8	Иррациональность числа $e$ .	4
9	Иррациональность числа “пи”.	4
10	Распределение простых чисел. Теорема Чебышёва.	4
11	Кватернионы.	4
12	Октавы.	4
13	Теорема Фробениуса.	4
14	Теорема Гурвица.	2
15	Задача о сумме квадратов.	2
16	Гиперболическая плоскость.	2
17	Модель геометрии Лобачевского.	2
18	Методы решения функциональных уравнений. Метод Коши.	2
19	Формула Эйлера разложения котангенса на элементарные дроби.	4
20	Теорема Дини о равномерной сходимости.	4
21	Неравенства Ингама.	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>74</b>

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Линейные регулярные преобразования последовательностей. Теорема Теплица.
2. Теорема Штольца.
3. Применение интегралов к вычислению пределов.
4. Применение непрерывности в задачах с параметрами.
5. Барицентрический метод.
6. Применение сопряженных чисел.
7. Критерий иррациональности.
8. Иррациональность числа  $e$ .
9. Иррациональность числа “пи”.
10. Распределение простых чисел. Теорема Чебышёва.
11. Кватернионы.
12. Октавы.
13. Теорема Фробениуса.
14. Теорема Гурвица.
15. Задача о сумме квадратов.
16. Гиперболическая плоскость.



17. Модель геометрии Лобачевского.
18. Методы решения функциональных уравнений. Метод Коши.
19. Формула Эйлера разложения котангенса на элементарные дроби.
20. Теорема Дини о равномерной сходимости.
21. Неравенства Ингама.

## 8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

*(образец варианта и критерии оценивания)*

Модульный контроль проводится в конце семестра по вопросам к промежуточной аттестации. Билет содержит 2 теоретических вопроса, один из которых с доказательством.

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет \_\_\_\_\_

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Профиль: \_\_\_\_\_

Программа подготовки: бакалавриат

Семестр седьмой

Учебная дисциплина Научный семинар

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

1. Линейные регулярные преобразования последовательностей. Теорема Теплица.
2. Методы решения функциональных уравнений. Метод Коши.

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	25
<b>Всего</b>	<b>50</b>

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальной работы, реферат и доклад по результатам научных исследований, проведение зачета. Зачет 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	Модульный контроль	Реферат и доклад по результатам исследований	
Max 10 баллов	max 10 баллов	max 50 баллов	Max 30 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)
<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

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

## 11. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Дороговцев, А. Я. Математический анализ : Сб. задач / А. Я. Дороговцев. - К. : Вища шк., 1987. - 406,[1] с.	2	
2.	Коренев, Б. Г. Введение в теорию бесселевых функций / Б. Г. Коренев. - Москва : Наука, 1971. - 288 с.	3	
3.	Виленкин Н.Я. Специальные функции и теория представлений групп / Н. Я. Виленкин. - 2-е изд. - М. : Наука, 1991. - 576 с.	5	

4.	Бородин, А. И. Теория чисел : учеб. пособие для ун-тов по спец. "Математика" / А. И. Бородин. - Киев : Выща шк., 1992. - 288 с.	17	
5.	Шабат, Б. В. Введение в комплексный анализ : [Учебник для мех.-мат. специальностей ун-тов]. Ч. 1 : Функции одного переменного / Б. В. Шабат. - 3-е изд. - М. : Наука, 1985. - 336 с.	27	
6.	Балк, М. Б. Геометрия масс / М. Б. Балк, В. Г. Болтянский. - М. : Наука, 1987. - 158 с.	3	
<i><b>Дополнительная литература</b></i>			
7.	Ватсон Г.Н. Теория бесселевых функций ч. 1,2/ Г. Н. Ватсон; пер. с англ. В. С. Бермана. - М. : Иностран. лит., 1949. - 731 с.	1	
8.	Кантор, И. Л. Гиперкомплексные числа / И. Л. Кантор, А. С. Солодовников. - Москва : Наука, 1973. - 144 с.	6	

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

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

## 13. 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 \_\_\_\_\_

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

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_