

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«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

«21» апреля 2021 г.

МП



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«НАУЧНЫЙ СЕМИНАР»
практико-ориентированная дисциплина

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Профиль подготовки: Математика

Образовательная программа: Бакалавриат

Квалификация: Академический бакалавр

Форма обучения: очная

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики и
информационных технологий

Моисеенко И.А.



Рабочая программа учебной дисциплины **«Научный семинар»** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 8; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.03.01 Математика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.01 Математика, профиля: «Математика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Профессор кафедры математического анализа
и дифференциальных уравнений

В.П. Заставный

В.П. Заставный

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Протокол № 9 от «23» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

В.В. Волчков

В. В. Волчков

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

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета математики и информационных технологий

Л.И. Селякова

Л. И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Научный семинар» является практико-ориентированной дисциплиной и относится к вариативной части (дисциплины по выбору) образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые *предшествующими дисциплинами – математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, теория чисел, топология*. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Научный семинар» являются основой для изучения *последующих дисциплин: гармонический анализ, интегральные преобразования, дополнительные главы комплексного анализа, основания геометрии*; используются при написании выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.03.01 Математика	
Профиль	Математика	
Образовательная программа	Бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	2 (4)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 зачет в 7 семестре	
Год подготовки	4	
Семестр	7	
Количество зачетных единиц	4	
Количество часов всего	144	
в т.ч.:		
- лекционных	28	
- практических или семинарских	42	
- лабораторных	0	
- самостоятельной работы	74	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов	10,3	
в т. ч.: - аудиторных	5	
- самостоятельной работы студента	5,3	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Научный семинар» – *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 «Научный семинар» направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.01 Математика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.01 Математика, профиля: «Математика»:

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

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1. И-1. Демонстрирует навыки работы с профессиональной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам	Знает постановку основных задач о распределении простых
		Знает различные обобщения рациональных чисел
		Знает обобщения вещественных и комплексных чисел
		Умеет работать с научной литературой
		Умеет делать квалифицированный научный доклад
		Умеет грамотно вести научную дискуссию
ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2. И-1. Использует методы построения и анализа математических моделей в задачах естествознания, технике, экономике и управлении	Знает проблемы Гильберта
		Знает различные модели гиперболической и эллиптической геометрии
		Знает топологическую классификацию замкнутых поверхностей
		Умеет применять общие методы научного исследования
		Умеет применять методы комплексного интегрирования

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-3. Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	ПК-3. И-1. Демонстрирует умение готовить обучающихся к участию в конкурсах, конференциях, олимпиадах	Знает методы оценок
		Знает методы инвариантов
		Знает методы факторизации целых функций
		Умеет применять теоретико-групповые методы
		Умеет применять методы интерполяции

4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Научный семинар» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций и практических занятий используются раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, самостоятельная работа; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам, изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы.

Тематический план дисциплины «Научный семинар»

Темы	Вопросы темы
Содержательный модуль 1. Числа и геометрия	
1. Гиперкомплексные числа	1.1 Кватернионы, октавы, альтернативные алгебры. 1.2 Теорема Фробениуса. 1.3 Теорема Гурвица. 1.4 Задача о сумме квадратов
2. Обобщения рациональных чисел. Распределение простых чисел	2.1 Различные пополнения множества рациональных чисел. 2.2 Теорема Островского, р-адические числа. 2.3 Теорема Чебышева, теорема Сель-берга. 2.4 Дзета-функция Римана: связь с простыми числами, функциональное уравнение, теорема Валле-Пуссена
3. Проблемы трансцендентности	3.1 Иррациональность чисел "е" и "пи". 3.2 Теорема Линдемана. 3.3 Седьмая проблема Гильберта, теорема Гельфонда
4. Неевклидова геометрия	4.1 Пятый постулат Евклида, открытие Лобачевского. 4.2 Модель Пуанкаре геометрии Лобачевского. 4.3 Другие модели плоскости Лобачевского, геометрия на сфере
5. Равносоставленность многогранников	5.1 Равносоставленность многоугольников, третья проблема Гильберта. 5.2 Инвариант Дена, теорема Дена
6. Классификация замкнутых поверхностей	6.1 Случай ориентируемых поверхностей, неориентируемые замкнутые поверхности. Теорема Мебиуса-Жордана.

Структура дисциплины «Научный семинар» по видам учебной деятельности

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. Числа и геометрия								
1. Гиперкомплексные числа	26	6	8	12				
2. Обобщения рациональных чисел. Распределение простых чисел	26	6	8	12				
3. Проблемы трансцендентности	26	6	8	12				

4. Неевклидова геометрия	21	3	6	12				
5. Равносоставленность многогранников	21	3	6	12				
6. Классификация замкнутых поверхностей	24	4	6	14				
Итого по содержательному модулю 1	144	28	42	74				
Всего часов	144	28	42	74				

5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Линейные регулярные преобразования последовательностей. Теорема Теплица.	2	
2	Теорема Штольца.	1	
3	Применение интегралов к вычислению пределов.	2	
4	Применение непрерывности в задачах с параметрами.	1	
5	Барицентрический метод.	2	
6	Применение сопряженных чисел.	1	
7	Критерий иррациональности.	2	
8	Иррациональность числа e .	1	
9	Иррациональность числа "пи".	2	
10	Распределение простых чисел. Теорема Чебышёва.	1	
11	Кватернионы.	2	
12	Октавы.	1	
13	Теорема Фробениуса.	2	
14	Теорема Гурвица.	1	
15	Задача о сумме квадратов.	2	
16	Гиперболическая плоскость.	1	
17	Модель геометрии Лобачевского.	2	
18	Методы решения функциональных уравнений. Метод Коши.	2	
Всего		28	

Тексты лекций приведены в: <https://sites.google.com/site/gruppamatfak/>

Темы (практических, семинарских) занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
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 .	3	
9	Иррациональность числа “пи”.	2	
10	Распределение простых чисел. Теорема Чебышёва.	3	
11	Кватернионы.	2	
12	Октавы.	3	
13	Теорема Фробениуса.	2	
14	Теорема Гурвица.	3	
15	Задача о сумме квадратов.	2	
16	Гиперболическая плоскость.	3	
17	Модель геометрии Лобачевского.	2	
18	Методы решения функциональных уравнений. Метод Коши.	3	
Всего		42	

Планы (практических, семинарских) занятий с указанием рассматриваемых вопросов и выполняемых заданий приведены в: <https://sites.google.com/site/gruppamatfak/>

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
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”.	5	
10	Распределение простых чисел. Теорема Чебышёва.	5	
11	Кватернионы.	4	
12	Октавы.	4	
13	Теорема Фробениуса.	4	
14	Теорема Гурвица.	4	
15	Задача о сумме квадратов.	4	
16	Гиперболическая плоскость.	4	
17	Модель геометрии Лобачевского.	4	
18	Методы решения функциональных уравнений. Метод Коши.	4	
Всего		74	

Содержание самостоятельной (в т.ч. индивидуальной) работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в: <https://sites.google.com/site/gruppamatfak/>

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Содержательный модуль 1. Числа и геометрия

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.

8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Профиль: Математика

Очная форма обучения. Семестр: седьмой

Учебная дисциплина: Научный семинар

Модульная контрольная работа

Вариант № n

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

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	Количество баллов
1	25
2	25
Всего	50

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа оценивается в 40 баллов. Оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС и ИРС по дисциплине «Научный семинар»

Названия содержательных модулей и тем	СРС	ИРС
Содержательный модуль 1. Числа и геометрия		
1. Индивидуальное задание.	10	
2. Реферат и доклад по результатам исследований	30	
Итого по 1-му содержательному модулю	40	
Всего баллов	40	

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

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

Содержательные Модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в	10
	Самостоятельная работа	40
	Модульная контрольная работа	50
	Итого	100
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной 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

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в главном корпусе университета. Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой доской.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Научный семинар», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ГОУ ВПО «ДонНУ».

13. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
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 : Вища 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	
Дополнительная литература			
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	

14. 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.

15. 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);
4. Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений без изменений на 2022 год. Протокол заседания кафедры № 10 от 22.04.2022 г.

Зав. кафедрой



подпись

Вит. В. Волчков

ФИО

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры _____ без изменений на 202__ год. Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 202__ г.

Зав. кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры _____ без изменений на 202__ год. Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 202__ г.

Зав. кафедрой

подпись

ФИО