ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ

Кафедра теоретической физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической

и учебной работе

_____Е.И.Скафа

"_21_"_____декабря_____2016 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

Направление подготовки: **03.03.02 «Физика»**

Профиль подготовки: Общий

Образовательный
уровень выпускника: Академический бакалавр

Форма обучения: очная

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета

_____Малюк Н.Г.

“__16__”_____декабря____2016 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «04» апреля 2016 г. №284 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:
Ст.преп. кафедры теоретической физики
и нанотехнологий _____Пойманов В.Д.
доцент кафедры общей физики
и дидактики физики, д.т.н. _____Бешевли Б.И.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры *общей физики и дидактики физики*.

Протокол № 5 от «17» ноября 2016 г.

Зав. кафедрой общей физики
и дидактики физики _____Бешевли Б.И.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий

Протокол № 8 от «12» декабря 2016 г.

Зав. кафедрой теоретической физики и нанотехнологий _____Варюхин В.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № __4_ от “__14__”____декабря____2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета _____Котенко В.Н.

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

Программа учебной дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ» является частью основной образовательной программы в соответствии с ГОС по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» и состоит из вух модулей:1 «***Асимптотическое решение трансцендентных уравнений***», 2 ***«Асимптотическое разложение интегралов»***. Основывается на базе дисциплин: «Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория групп», «Математический анализ», «Общая и экспериментальная физика».

Учебная дисциплина «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ» принадлежит к вариативной части профессионального блока учебного плана.

2. Нормативные ссылки *(при необходимости)*

3. Структура дисциплины *(модуля)*

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе		**заочная форма обучения на базе*		
	СОО	СПО (ускор.)	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Образовательный уровень:	Академический бакалавр				
Направление подготовки	***03.03.02 «Физика»***				
Профиль					
Количество содержательных модулей (тем)	2 (12)				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы [1]	**Профессиональный блок,** Вариативная часть				
Формы контроля	модульный контроль и зачет				
Показатели	очная форма обучения на базе		**заочная форма обучения на базе*		
	СОО	**СПО (ускор.)*	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	2,5				
Количество часов	90				
Год подготовки	3				
Семестр	6				
Количество часов					
- лекционных	34				
- практических, семинарских					
- лабораторных					
- самостоятельной работы	56				
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, т.ч.					
аудиторных	2				

СОО – среднее общее образование
СПО – среднее профессиональное образование
ВПО – высшее профессиональное образование
1- в соответствии с ООП (основной образовательной программой)

4. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цели преподавания учебной дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»:

1. изучение фундаментальных основ теории функций комплексной переменной в объёме, достаточном для применения в специальных дисциплинах, читаемых студентам университета;
2. изучение фундаментальных основ операционного исчисления и его применения для решения задач математической физики;
3. изучение основных вариационных методов математической физики;
4. подготовки студентов к самостоятельному овладению математическими знаниями, в частности, методов математической физики, по мере потребности в них;
5. показать возможности специальных методов математической физики и математического моделирования в развитии интеллектуальных способностей человека;
6. дать возможность студентам самостоятельно читать литературу по специальности, насыщенную математической терминологией и математическими выкладками;
7. самостоятельно формулировать математические модели на основе уравнений математической физики.

Задачи преподавания учебной дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»:

1. освоение математического аппарата теории функций комплексной переменной, необходимого для решения теоретических и практических задач применения дисциплины;

2. приобретение знаний и практических навыков постановки и решения начальных и краевых задач операционным методом

3. приобретение знаний и практических навыков постановки и решения вариационных задач математической физики;

4. развитие логического мышления, позволяющего математически формулировать решаемые задачи и решать их;

5. подъем общего уровня математической культуры, привитие студентам навыков самостоятельно изучать учебную и специальную литературы по математике и использовать ее.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

общекультурные компетенции (ОК):

– способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
– способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
– способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего физики, химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых

профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
– способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская и проектная деятельность:
– способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
– способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

научно-инновационная деятельность:
– способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
– способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

организационно-управленческая деятельность:
– способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

***Знать**:* основы теории функций комплексной переменной; приближение функции ее асимптотическим рядом, преобразование Фурье, методы оценки интегралов, основные понятия теории преобразования Лапласа; методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; методы решения задач математической физики; операционный метод решения интегральных уравнений сверточного типа; основы вариационного исчисления.

***Уметь*:** раскладывать функцию в ряд Тейлора, оценивать ее асимптотическое поведение, раскладывать функцию в ряд Фурье, решать дифференциальные уравнения специального вида, находить преобразование Лапласа от элементарных функций; находить оригинал по изображению, уметь классифицировать дифференциальные уравнения;

Владеть представлением об аналитических функциях; о свойствах преобразования Лапласа; о методах нахождения вариаций различных линейных функционалов.

6. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Порядковый номер и тема	**Краткое содержание темы**
	Содержательный модуль 1 «Асимптотическое решение трансцендентных уравнений»
Тема 1.	Введение
Тема 2.	Символы Ландау
Тема 3.	Операции с классами функций
Тема 4.	Теорема об оценке остатка сходящегося степенного ряда
Тема 5.	Дифференцирование и интегрирование асимптотических соотношений и отношений порядка
Тема 6.	Асимптотическое решение трансцендентных уравнений

	Содержательный модуль 2 «Асимптотическое разложение интегралов»
Тема 1.	Асимптотические разложения
Тема 2.	Операции над асимптотическими разложениями
Тема 3.	Обобщение определения асимптотического разложения по Пуанкаре
Тема 4.	Асимптотическое разложение интегралов, зависящих от параметра
Тема 5. .	Метод Лапласа
Тема 6.	Метод стационарной фазы

Курс дисциплины «Дополнительные главы методов математической физики» предусматривает следующие **формы организации учебного процесса**:

1. лекции;
2. самостоятельная работа студента.

По источнику передачи и восприятия учебной информации используются словесные (лекция, беседа), наглядные (иллюстрация, демонстрация) методы.

По характеру познавательной деятельности студентов используются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, проблемное преподавание.

В зависимости от основной дидактической цели и задач используются методы устного изложения знаний, закрепление учебного материала, самостоятельной работы студентов по осмыслению и усвоению нового материала, проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Используются следующие методы контроля:

1. устный контроль (экспресс-опрос на лекциях);
2. проверка самостоятельных работ;
3. итоговый тест по вопросам к зачету .

Тематический план (*заполняется согласно учебному плану)*

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 1 ***«Асимптотическое решение трансцендентных уравнений»***																						
	Количество часов																						
	Очная форма						**Заочная форма**																
							на базе общего среднего образования						**на базе среднего профессионального образования**						**на базе высшего профессионального образования**				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	работасамостоятельная	работаиндивидуальная
Тема 1. Введение	8	3			5																		
Тема 2. Символы Ландау	8	3			5																		
Тема3. Операции с классами функций	8	3			5																		
Тема 4. Теорема об оценке остатка сходящегося степенного ряда	8	3			5																		
Тема 5. Дифференцирование и интегрирование асимптотических соотношений и отношений порядка	8	3			5																		

Тема 6. Асимптотическое решение трансцендентных уравнений	8	3			5																		
Итого по содержательному модулю 1	48	18			30																		

	Содержательный модуль 2 « *Асимптотическое разложение интегралов*»																						
	Количество часов																						
	Очная форма						Заочная форма																
							на базе общего среднего образования						на базе среднего профессионального образования						на базе высшего профессионального образования				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	работасамостоятельная	работаиндивидуальная
Тема 1. Асимптотические разложения	8	3			5																		
Тема 2. Операции над асимптотическими разложениями	7	3			4																		
Тема 3. Обобщение определения асимптотического разложения по Пуанкаре	7	3			4																		
Тема 4. Асимптотическое разложение интегралов, зависящих	7	3			4																		

от параметра																							
Тема 5. Метод Лапласа	6	2			4																		
Тема 6. Метод стационарной фазы	7	2			5																		
Итого по содержательному модулю 2	42	16			26																		
Итого по дисциплине	90	34			56																		

(пп. 6-10 являются необязательной формой и носят рекомендательный характер)

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по курсу «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»: предусматривает:

- разработки теоретических основ прослушанного лекционного материала;
- изучение отдельных тем или вопросов, которые предусмотрены для самостоятельной работы;
- подготовку к практическим занятиям;
- самостоятельное решение задач;
- подготовку к модульному контролю.

Темы для самостоятельной работы:

1. Комплексные числа. Их алгебра и свойства.
2. Разложение функции в ряд Лорана.
3. Производящая функция
4. Понятие о функции Грина
5. Построение функционалов
6. Уравнение Эйлера
7. Метод Крылова-Боголюбова
8. Формула Родрига. Спецфункции
9. Преобразование Фурье
10. Преобразование Лапласа

7. Контрольные вопросы к зачету

1. Действия над комплексными числами
2. Ананлитическая функция, теорема Коши
3. Вычисление интегралов с помощью вычетов
4. Приближенное решение алгебраических уравнений, особенности
5. Разложение функций в асимптотические ряды. Главная часть функции
6. Оценка интегралов
7 Метод Лапласа
8 Метод стационарной фазы
9 Приближенное решение квантовомеханических задач теории возмущений
10 Метод Пуанкаре для решения нелинейных уравнений
11 Метод Крылова-Боголюбова
12 Формула Родрига. Спецфункции
13 Преобразование Фурье
14 Преобразование Лапласа
15 Задачи вариационного исчисления

8. Критерии оценивания

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание дисциплины «Дополнительные главы методов матфизики» включает в себя 2 зачётных модуля, который требует овладения теорией в указанном объёме.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале по следующим критериям:

Зачётные модули	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Самостоятельная работа	25
Содержательный модуль 2	Самостоятельная работа	25
Зачет		50
Общий итог		100

К первому промежуточному модульному контролю студент должен подготовить конспект на тему из списка предусмотренных для самостоятельной работы и имеет возможность получить 25 баллов.

К второму промежуточному модульному контролю студент должен подготовить конспект на тему из списка предусмотренных для самостоятельной работы и имеет возможность получить 25 баллов.

На зачете студент имеет возможность получить 50 баллов. Основой для получения оценки на зачете является уровень овладения студентами материала курса «Дополнительные главы методов матфизики», предусмотренного учебным планом направления подготовки 03.03.02 Физика. От студента требуется устное изложение ответов на 2 теоретических вопроса. Ответ на каждый из вопросов оценивается в 25 баллов.

Оценка за овладение курса выставляется по следующим принципам:

(Разрабатываются и утверждаются кафедрой на основе Положения ДонНУ)

Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ	По шкале ECTS	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет. зачёт)	Определение
90–100	A	«Отлично» (5) *(зачтено)*	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80–89	B	«Хорошо» (4) *(зачтено)*	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
75–79	C		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
70–74	D	«Удовлетворительно» (3) *(зачтено)*	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60–69	E		достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35–59	FX	«Неудовлетворительно» с возможностью повторной аттестации (2) *(не зачтено)*	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку
0-34	F	2 (неудовлетворительно) *(не зачтено)*	с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

9. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения **лекционных занятий** используется аудитория **304** «Компьютерный класс» на группу, оборудованная интерактивной доской и мультимедийным проектором.

10. Рекомендованная литература

Основная

1. Найфэ А.Х. «Введение в методы возмущений», М., Мир, 1984, 536 с.
2. Свидзинский А.В. «Теоретические методы математической физики» в 2-х томах, Киев, 2009
3. Терехов С.В. «Математический инструментарий для студентов-физиков», в 2-х томах, Донецк, 2010

Дополнительная

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. «Квантовая механика. Нерелятивистская теория», М., Наука, 1989, 768 с.

11. Информационные ресурсы

12 Программное обеспечение (при наличии)

1. Математический пакет символьной математики Maple 13

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры
№ ___ от _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры
№ ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры
№ ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____

10. Рекомендованная литература

Основная

1. Найфэ А.Х. «Введение в методы возмущений», М., Мир, 1984, 536 с.
2. Свидзинский А.В. «Теоретические методы математической физики» в 2-х томах, Киев, 2009
3. Терехов С.В. «Математический инструментарий для студентов-физиков», в 2-х томах, Донецк, 2010

Дополнительная

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. «Квантовая механика. Нерелятивистская теория», М., Наука, 1989, 768 с.

11. Информационные ресурсы

12 Программное обеспечение (при наличии)

1. Математический пакет символьной математики Maple 13

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры

№ 1 от 28.08.2017

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры

№ 1 от 20.08.2018

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры

№ ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____