

Учреждение образования
«Международный государственный экологический университет
имени А.Д. Сахарова»

УТВЕРЖАЮ

Проректор по учебно-воспитательной и
идеологической работе

М.П. А.Д. Сахарова

Красовский В.И.

Регистрационный № УД- 421-14/баз.



ОСНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА И ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-100 01 01 Ядерная и радиационная безопасность

1-31 04 05 Медицинская физика

2014 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

М.В. Щукин, доцент кафедры физики и высшей математики Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова», кандидат физико-математических наук;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.А. Иванюкович, заведующий кафедрой экологических информационных систем Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова», кандидат физико-математических наук, доцент;

О.В. Гусакова, доцент кафедры экологических информационных систем Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова», кандидат физико-математических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физики и высшей математики Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»
(протокол № 5 от 8 мая 2014 г.);

Научно-методическим советом Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»
(протокол № 9 от 20 мая 2014 года)

Ответственный за редакцию: М.В. Щукин
(И.О.Фамилия)

Ответственный за выпуск: М.В. Щукин
(И.О.Фамилия)

УМО *Экоарт*

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Целью дисциплины является ознакомление студентов специальности ядерная и радиационная безопасность с основными понятиями теории функции и функционального анализа, степенных рядов, операционного исчисления и различными приложениями при решении физических задач

Основными задачами являются:

- освоение курса теории функций и основы функционального анализа;
- возможность воспринимать материал других математических дисциплин (дифференциальных и интегральных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, методов математической физики);
- применять методы решения алгебраических, аналитических и геометрических задач в физике ядра и ионизирующего излучения, в регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения, в физике нейтронов, в основах физики ядерных реакторов, в переносе ионизирующего излучения и физике защиты от него, в теоретической механике, сопротивлении материалов, электротехнике и промышленной электронике, тепло- и массообмене в эквидозиметрии и в других общепрофессиональных и специальных дисциплинах и дисциплинах специализации.

Приобретенные при изучении этой дисциплины знания и умения необходимы в дальнейшем при изучении как смежных дисциплин математического направления («Дифференциальные и интегральные уравнения», «Векторный и тензорный анализ», «Методы математической физики», «Теория вероятностей и математическая статистика»), так и общепрофессиональных и специальных дисциплин («Физика ядра и ионизирующего излучения», «Основы физики ядерных реакторов», «Радиохимия», «Радиационная химия», «Перенос ионизирующего излучения и физика защиты от него», «Основы радиоэкологии» и др.). Перед преподающими дисциплину ставятся следующие задачи:

- систематически изложить теорию функций комплексного переменного и основы функционального анализа
- привить студентам навыки решения основных типов задач теории функций комплексного переменного и функционального анализа;
- показать связь изучаемых задач с проблемами физики, химии, экологии и других естественных наук.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы функционального анализа;
- важнейшие понятия теории аналитических функций;

уметь:

- применять аппарат функционального анализа, методы интегральных преобразований при решении прикладных задач в различных областях;
- грамотно пользоваться языком предметной области;

владеть:

– аппаратом функционального анализа, методами интегральных преобразований.

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Общее количество часов – 152; количество аудиторных часов – 72, из них: лекции – 36, практические занятия – 36. Рекомендуемая форма отчетности – экзамен.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Лекции (количество часов)	Практические занятия (количество часов)
1.	Дифференциальное и интегральное исчисление функций комплексной переменной	16	16
2.	Аналитическое продолжение. Конформные отображения. Преобразование Лапласа.	8	10
3.	Основы функционального анализа	12	10
	ВСЕГО	36	36

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функций комплексной переменной

Определение сходящейся последовательности. Критерий Коши. Непрерывность функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Свойства аналитических функций. Геометрический смысл производной функции комплексной переменной. Нули аналитической функции. Теорема единственности. Понятие римановой поверхности. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Принцип максимума модуля. Ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек однозначной аналитической функции. Вычет аналитической функции в изолированной особой точке. Формулы для вычисления вычета. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов.

2. Аналитическое продолжение. Конформные отображения. Преобразование Лапласа.

Аналитическое продолжение через границу. Примеры построения аналитического продолжения. Понятие полной аналитической функции. Определение конформного отображения и простейшие примеры. Основные принципы. Определение преобразования Лапласа. Изображение элементарных функций.

3. Основы функционального анализа

Обобщенные функции. Понятие метрического пространства. Сходимость, открытые и замкнутые множества. Топологические пространства. Компактность. Евклидово пространство. Гильбертово пространство. Мера плоских множеств. Измеримые функции. Интеграл Лебега. Интеграл Стильтьеса. Тригонометрический ряд Фурье. Интеграл Фурье. Основная теорема. Другие функциональные ряды.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ по темам и разделам курса (модулям).

Темы самостоятельных работ:

1. Комплексные числа
2. Вычеты.
3. Аналитические функции.
5. Интегралы комплексных функций.
6. Преобразование Лапласа.
7. Ряд Фурье.
8. Конформные отображения.
9. Топологические и метрические пространства.
10. Интеграл Лебега.

С целью диагностики знаний, умений и навыков студентов по данной дисциплине рекомендуется использовать:

1. контрольные работы;
2. самостоятельные работы;
3. тесты;
4. коллоквиумы по пройденному теоретическому материалу;
5. устный опрос в ходе практических занятий;
6. проверку конспектов лекций студентов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Свешников А. Г., Тихонов А. Н. Теория функций комплексного переменного. 3-е изд. 1974.
2. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. 7-е изд. Физматлит. 2004
3. Волковыский Л. И., Лунц Г. Л., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного 3-е изд. 2002.
4. Антоневич А. Б., Князев П. Н., Радыно Я. В. Задачи и упражнения по функциональному анализу.-Мн. 1978.

5. Гусак А. А., Бричикова Е. А., Гусак Г. М., Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление. Справочное пособие к решению задач.-Мн. 2002.

Дополнительная литература:

6. Гусак А. А., Бричикова Е. А., Гусак Г. М., Справочник по высшей математике в 2-х частях.-Мн. 2002.