

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор

по довузовскому и дополнительному  
профессиональному образованию



подпись

С.Ю. Кустов

2021

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ  
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»**

**Объем в часах: 10 часов**

**Организация обучения: единовременно (непрерывно)**

г. Краснодар  
2021

Программу составил канд. технических наук, доцент  И.А. Парфенова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства

13.04.2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой



Н.М. Сажина

Утверждена на заседании ученого совета факультета педагогики, психологии и коммуникативистики

28.04.2021г., протокол № 9-21

Секретарь ученого совета ФППК



А.В. Карпенко

Руководитель института тестовых технологий и дополнительного образования



С.И. Завгородняя

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Настоящая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения России от 09 ноября 2018 года N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1.1. Категория слушателей: допускаются лица без предъявления требований к уровню образования.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения программы.

Цель освоения программы: дать студентам математический аппарат, без знания которого невозможно изучение теоретической физики, повысить уровень знаний, навыков и умений в области применения математических методов решения задач теоретической физики.

Задачи:

- овладение знаниями по теоретическим предпосылкам и экспериментам, позволяющим описать физические явления дифференциальными уравнениями;
- приобретение практических навыков аналитического и численного решения уравнений математической физики;
- формирование базовых знаний и умений по решению уравнений теоретической физики;
- развитие навыков использования математического аппарата для решения физических задач;
- раскрытие в процессе обучения творческого потенциала за счет использования различных по типу и сложности физических задач.

Программа направлена на формирование и развитие математических способностей слушателей; удовлетворение индивидуальных потребностей слушателей в области решения задач теоретической физики.

Слушатель в результате освоения программы должен

**Знать:**

- основные положения и определения векторного и тензорного анализа;
- методы функционального анализа;
- теорию интегрирования и дифференцирования аналитических функций;
- классификацию простейших специальных функций.

**Уметь:**

- строить уравнение касательной к графику функции в заданной точке;
- находить среднее значение функции на заданном отрезке;
- находить площади фигур, ограниченных заданными кривыми;
- находить кинематические характеристики движения тел;
- исследовать характер движения тел при заданном законе движения;
- определять качественное поведение рассматриваемых физических величин в предельных случаях;
- определять действующие на тело силы при заданном законе движения.

**Владеть навыками:**

- нахождения производной функции и дифференциала функции;

- нахождения предела функции одной вещественной переменной;
- определения скорости и ускорения материальной точки;
- описания движения материальной точки по окружности;
- решения обратной задачи динамики;
- вычисления силы электрического тока, связанного с заданным перемещением зарядов.

1.3. Режим занятий: 10 часов в неделю

1.4. Программа не предусматривает итоговую аттестацию. Документ об обучении, выдаваемый по результатам освоения программы, – Сертификат о дополнительном образовании.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Всего часов по программе	Лекции	Практические занятия
1.	Высшая математика и линейная алгебра	4	-	4
2.	Функциональный анализ	2	-	2
3.	Дифференциальные и интегральные уравнения	4	-	4
<b>Всего часов по программе</b>		<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование темы	Количество часов
	1 неделя
Векторный и тензорный анализ. Системы координат	2
Матрицы и определители. Бесконечные ряды	2
Функциональный анализ: действительные и комплексные функции	2
Дифференциальные уравнения	2
Интегральное и вариационное исчисление	2
<b>Всего часов</b>	<b>10</b>

#### 4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ТЕМАМ

Наименование темы	Содержание учебного материала, тематика учебных занятий	Объем часов
1	2	3
Тема 1 Векторный и тензорный анализ. Системы координат	<b>Содержание темы:</b>	2
	1. Высшая математика и линейная алгебра	
	<b>Тематика учебных занятий</b>	
	1. Векторный анализ 2. Тензорный анализ 3. Системы координат.	2
Тема 2 Матрицы и определители. Бесконечные ряды	<b>Содержание темы:</b>	2
	1. Матрицы и определители. Бесконечные ряды	
	<b>Тематика учебных занятий</b>	
Тема 3 Функциональный анализ: действительные и комплексные функции	1. Определитель, ранг, след матрицы, минор. 2. Ряды. Сходимость ряда	2
	<b>Содержание темы:</b>	
	1. Функциональный анализ: действительные и комплексные функции	2
	<b>Тематика учебных занятий</b>	
Тема 4 Дифференциальные уравнения	1. Преобразования Фурье 2. Бесконечномерные топологические векторные пространства и их отображения 3. Представления комплексного переменного	2
	<b>Содержание темы:</b>	
	1. Дифференциальные уравнения	2
	<b>Тематика учебных занятий</b>	
Тема 5 Интегральное и вариационное исчисление	1. Классификация дифференциальных уравнений 2. Методы решения дифференциальных уравнений	2
	<b>Содержание темы:</b>	
	1. Интегральное и вариационное исчисление	2
	<b>Тематика учебных занятий</b>	
	1. Приближенное вычисление определенных интегралов. 2. Интегралы с «малым параметром» 3. Асимптотический ряд 4. Оценка интегралов от быстро меняющихся и быстро осциллирующих функций	2
<b>Всего часов</b>		10

## 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса.

Реализация программы осуществляется научно-педагогическим работником КубГУ, имеющим высшее образование по профилю преподаваемой дисциплины, ученую степень кандидата педагогических наук.

### 5.2. Материально-техническое обеспечение.

Реализация программы предполагает наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием (проектор, ноутбук, интерактивная доска)

### 5.3. Информационное и учебно-методическое обеспечение

Учебный процесс обеспечен учебной и учебно-методической литературой, нормативной документацией, презентационными материалами.

### Перечень используемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов

Основные источники:

1. Емельянов В. М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач : учебное пособие / В. М. Емельянов, Е. А. Рыбакина. - СПб. : Лань, 2016. - 216 с. - <https://e.lanbook.com/book/71748#authors>.
2. Лесин В. В. Уравнения математической физики: учебное пособие / В. В. Лесин. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 240 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520539>.
3. Полянин А. Д. Нелинейные уравнения математической физики и механики. Методы решения: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Д. Полянин, В. Ф. Зайцев, А. И. Журов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2018. - 256 с. - <https://biblio-online.ru/book/BA8375FD-BC61-4F27-98E2-27AF3AFDF2E4>.

Дополнительные источники:

1. Агошков В.И., Дубовский П.Б., Шутяев В.П. Методы решения задач математической физики / Под ред. Г.И. Марчука: Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 320 с.
2. Будаков Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. - 4-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 688 с.
3. Власова Е.А., Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н. Приближенные методы математической физики: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 700 с.
4. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. Справочник по дифференциальным уравнениям с частными производными первого порядка. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 416 с.
5. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2003. - 255 с.
6. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики: Учебник. 7-е изд. / Тихонов А.Н., Самарский А.А. - М.: Изд-во МГУ; Изд-во «Наука», 2004. - 798 с.
7. Шарма Дж.Н., Сингх К. Уравнения в частных производных для инженеров. М.: - Техносфера, 2002. - 320 с.

Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);
2. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);

4. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru/>);

5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

6. Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети)

Слушателям обеспечивается доступ к фондам научной библиотеки КубГУ, (включая учебную и научную литературу, периодические издания), а также к электронным ресурсам:

[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»

<http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»

<http://znanium.com> – электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

#### 5.4. Организация учебного процесса.

Программа реализуется по очной форме с применением дистанционных образовательных технологий в течение 1 недели, одновременно. Режим занятий – 10 часов в неделю.

В образовательном процессе используются практические занятия, ориентированные на самостоятельную работу в соответствии с видом занятия и содержанием заданий. Учебные занятия проходят в форме дискуссии, круглого стола, тестирования.