

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические методы в физике

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

Направленность (профиль): Квантовые вычислительные системы и сети

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1178210
Подписал: заведующий кафедрой Быков Никита Валерьевич
Дата: 11.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математические методы в физике» являются:

- формирование умений и навыков применения математических методов в физических задачах;
- изучение математических основ решения уравнений математической физики;
- формирование представлений о методах решения физических задач математическими методами.

Задачами дисциплины (модуля) «Математические методы в физике» являются:

- изучение особенностей использования комплексных величин;
- овладение умением использования линейных операторов, нахождения их собственных значений;
- обучение умению классифицировать основные линейные уравнения математической физики;
- овладение умением решения основных уравнений математической физики;
- изучение особенностей нелинейных задач математической физики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные математические свойства комплексных величин, линейных операторов, линейных уравнений в частных производных, нелинейных уравнений в частных производных;
- основные методы обобщения и систематизации научной информации в области физики квантовых вычислений.

Уметь:

- производить основные алгебраические операции с комплексными величинами;
- находить собственные значения линейных операторов;
- решать основные уравнения математической физики.
- производить поиск, обобщение и систематизацию в информационных источниках, необходимую для решения профессиональных задач.

Владеть:

- различными формами записей комплексных величин;
- навыком преобразования комплексных величин из тригонометрической в экспоненциальную форму;
- методами решения задач на собственные значения;
- методом разделения переменных для решения задач математической физики;
- навыками применения методов критического анализа для решения задач с использованием математических методов в физике.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 40 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Комплексные величины Рассматриваемые вопросы: - определение комплексного числа; - операции с комплексными числами; - геометрическое изображение комплексных чисел; - аргумент и модуль комплексного числа; - формула Муавра; - формула Эйлера.
2	Линейные операторы Рассматриваемые вопросы: - определение и свойства линейного оператора; - собственные значения и собственные функции оператора; - линейные и самосопряженные операторы; - примеры операторов в квантовой механике.
3	Функционалы и вариации Рассматриваемые вопросы: - определение и свойства функционала; - понятие вариации функционала; - уравнение Эйлера-Лагранжа.
4	Классификация уравнений математической физики Рассматриваемые вопросы: - задачи математической физики; - классификация уравнений математической физики; - понятие начально-краевой задачи.
5	Уравнения гиперболического типа Рассматриваемые вопросы: - уравнение колебаний струны; - задача Коши для гиперболического уравнения, обобщенные решения; - краевые задачи для гиперболического уравнения; - метод разделения переменных; - задача Штурма-Лиувилля.
6	Уравнения параболического типа Рассматриваемые вопросы: - нестационарный процесс распространения теплоты; - краевые задачи для уравнения теплопроводности;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - метод разделения переменных; - функция источника; - дельта-функция; - задача Коши для уравнения теплопроводности, фундаментальное решение.
7	Уравнения эллиптического типа Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа; - фундаментальное решение уравнения Лапласа; - гармонические функции и их свойства; - краевые задачи для уравнения Лапласа; - метод функций Грина.
8	Нелинейные уравнения математической физики Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - понятие о нелинейных уравнениях математической физики; - уравнение Бюргерса; - нелинейная волна; - уравнение Кортевега – де Фриза; - солитонные решения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Комплексные величины В результате выполнения практического задания студент получает навык операций с комплексными числами, использования геометрического представления комплексных чисел, вычисления аргументов и модулей комплексных чисел.
2	Линейные операторы В результате выполнения практического задания студент получает навык работы с линейными операторами, нахождение собственных значений линейных операторов.
3	Функционалы и вариации В результате выполнения практического задания студент получает навык работы с функционалами, решения задач вариационного исчисления.
4	Классификация уравнений математической физики В результате выполнения практического задания студент получает навык классификации уравнений математической физики.
5	Уравнения гиперболического типа В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач математической физики гиперболического типа.
6	Уравнения параболического типа В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач математической физики параболического типа.
7	Уравнения эллиптического типа В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задач математической физики эллиптического типа.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Нелинейные уравнения математической физики В результате выполнения практического задания студент получает навык решения некоторых нелинейных задач математической физики.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Работа с литературой
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Мышкис, А. Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы : учебное пособие / А. Д. Мышкис. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-0395-0.	https://e.lanbook.com/book/210317 (дата обращения: 12.03.2026). Текст: электронный.
2	Индивидуальные задания по функциональному анализу: сб. заданий по дисц. Функциональный анализ для студ. спец. Прикладная математика и информатика / В.Ф. Гапошкин, Ю.С. Семёнов, А.М. Филимонов; МИИТ. Каф. Прикладная математика-1. - М.: МИИТ, 2008. - 48 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-46018.pdf (дата обращения: 12.03.2026). Текст: электронный.
3	Аналитическая геометрия. Исследование функций: метод. указ. к выполнению индивидуальных заданий типового расчета по курсу Высшая математика для студ. 1 курса технических спец. / Г.Ф. Канаева, Н.А. Корниенко, О.И. Сенилова; МИИТ. Каф. Высшая математика. - М.: МИИТ, 2008. - 66 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-46003.pdf (дата обращения: 12.03.2026). Текст: электронный.

4	Элементы формальной логики: проверка противоречивости постулатов на примерах механики твердого тела: метод. указ. к практ. занятиям по дисц. Высшая математика для студ. всех спец. / Н.Н.Брушлинская; МИИТ. Каф. Вычислительная математика и МОАСУ. - М.: МИИТ, 2008. - 10 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-46055.pdf (дата обращения: 12.03.2026). Текст: электронный.
5	Математика для самостоятельного изучения: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы для студ. инженерных и информационных напр. и спец. Ч.2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия / Е. В. Антонова, Е. Б. Арутюнян; МИИТ. Каф. Высшая математика.М.: РУТ (МИИТ), 2021. - 108 с. - Б. ц.	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-1460.pdf (дата обращения: 12.03.2026). Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ (<https://e.lanbook.com/>).

Образовательная платформа Юрайт (<https://urait.ru/>).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1) Интернет-браузер (Yandex и др.).

2) Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, д.н.
кафедры «Физика»

Н.В. Быков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Заведующий кафедрой Физика

Н.В. Быков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова