

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан

А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

**Дополнительные главы математики**

по направлению подготовки

**12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Квантовые приборы и системы**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.Г. Коротаев

Председатель УМК  
А.П. Коханенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики.

ПК-3 Способен к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и их исследованию, в том числе с использованием профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании

ИПК-3.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Получить новые и расширить имеющиеся знания по основным разделам алгебры и начал анализа, изучаемых в старших классах общеобразовательной школы

– Научиться применять полученные знания для решения практических задач профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Первый семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-практические занятия: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Преобразование алгебраических выражений

Приемы вычислений, ФСУ, разложение многочлена на множители, теорема Безу, НОК и НОД многочленов, свойства степени с целым и рациональным показателем,.

Тема 2. Рациональные уравнения и неравенства

Приемы решения рациональных уравнений и неравенств: метод интервалов, следствие из теоремы Безу, метод замены переменных, ОДЗ

Тема 3. Иррациональные уравнения и неравенства

Приемы решения иррациональных уравнений и неравенств: ОДЗ, уравнения с квадратным и кубическим корнем, различные виды неравенств.

Тема 4. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Свойства логарифма и показательной функции, ОДЗ, приемы решения уравнений с использованием свойств логарифма, замена переменных, приемы решения неравенств.

Тема 5. Тригонометрия

Свойства тригонометрических функций, тригонометрические формулы, простейшие тригонометрические уравнения и неравенства, приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств.

Тема 6. Элементарные функции, их свойства и графики

Область определения и область значения функции, экстремумы, интервалы монотонности, график функции,

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в первом семестре проводится в форме собеседования по изученным темам. Для получения зачёта необходимо при собеседовании продемонстрировать владение знаниями и навыками при ответах на теоретические вопросы и решении задачи по выбору экзаменатора. Для получения зачёта необходимо при собеседовании продемонстрировать владение знаниями и навыками при ответах на теоретические вопросы и решении задачи по выбору экзаменатора

Примеры теоретических вопросов

1. Свойства показательной функции в зависимости от основания
2. Тригонометрический круг
3. Свойства корней четной степени
4. Разложение многочлена на множители

Примеры задач

1. Решить уравнение  $\log_2(x + 14) + \log_2(x + 2) = 6$
2. Упростить  $\frac{x+1}{x^3+x^2+x} : \frac{1}{x^4+x} - x^2$
3. Решить неравенство  $7^x + 14 \cdot 7^{x-1} - 16 \leq 0$
4. Доказать тождество  $\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} = \operatorname{tg} \alpha + \sec \alpha$

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

## Критерии оценивания

Компетенция	Индикатор компетенции	Критерии оценивания результатов обучения	
		зачтено	не зачтено
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики.	<b>ИОПК 1.1</b> Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	В целом успешно применяемые знания	Слабо сформированные знания
<b>ПК-3</b> Способен к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и их исследованию, в том числе с использованием профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	<b>ИПК 3.1</b> ИПК-3.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий	В целом успешно применяемые знания	Слабо сформированные знания

Результаты текущего контроля учитываются при выставлении промежуточной аттестации следующим образом: студент, посетивший 60% занятий, написавший контрольные работы на положительные оценки и выполнивший заданные в курсе модули Plario, получает оценку «зачтено» автоматически.

### 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=6697>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Варианты контрольных работ по темам курса.
- д) Адаптивная платформа Plario <https://login.plario.ru>.

### 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Балаян Э. Н. Репетитор по математике для старшеклассников и поступающих в вузы : задачи трех уровней сложности (типа А, В, С), 1000 задач с решениями, 3000 задач для самостоятельного решения, Олимпиадные задачи, тесты для подготовки к ЕГЭ / Э. Н. Балаян. - Изд. 8-е, перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 763, [1] с.: рис., табл.- (Абитуриент)

– Красновский Р. Л. 11 вариантов по математике для поступающих в вузы : сборник задач с полными и подробными решениями / Р. Л. Красновский. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 222 с.: ил., табл.- (Поступаем в вуз)

– Шабунин М. И. Математика : пособие для поступающих в вузы / М. И. Шабунин. - 5-е изд., испр. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 694 с.: рис.- (Поступаем в вуз)

б) дополнительная литература:

– Сборник задач по математике для поступающих в вузы (с решениями): В 2 кн. : Учебное пособие. Кн. 1 / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский и др. ; Под ред. М. И. Сканави. - 8-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 1998. - 528 с.: ил.

– Сборник задач по математике для поступающих в вузы с (решениями) : Учебное пособие: В 2-х кн. . Кн. 2 / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский и др. ; Под ред. М. И. Сканави. - 8-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 1998. - 368 с.: ил.

– 3000 конкурсных задач по математике / [Е. Д. Куланин, В. П. Норин, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко]. - 9-е изд. - М. : АЙРИС-пресс, 2006. - 621, [1] с.: рис.

– Цыпкин А. Г. Справочное пособие по математике : с методами решения задач для поступающих в вузы / А. Г. Цыпкин, А. И. Пинский. - 3-е изд., испр. - М. : ОНИКС 21 век [и др.], 2005. - 639 с.: ил.

в) ресурсы сети Интернет:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Беккерман Екатерина Николаевна, к. ф.-м. н, ТГУ, доцент