

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФМФ

Ю.К. Пенская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Непрерывные математические модели

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Прикладная информатика

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике «01» сентября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией факультета «01» сентября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.01
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Системный анализ
1.1.2	Методика преподавания математических дисциплин и информатики

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основ фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.2 Решает актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.3 Владеет классическими и современными методами решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики	Знать: знать основные концептуальные и теоретические модели решаемых проблем и задач Уметь: использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики, обрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач Владеть: различными аспектами анализа и синтеза
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ИОПК-3.1 Демонстрирует знание основ математического моделирования ИОПК-3.2 Разрабатывает математические модели для решения задач профессиональной деятельности	Знать: математический аппарат основных стандартных задач предметной области Уметь: использовать знания в области прикладной математики и информатики при решении научных проблем и задач Владеть: методами применения углубленных знаний в области прикладной математики и информатики

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Применение элементарных функций в прикладной математике и информатике				
1.1	Исследование функций. Построение графиков функций в декартовых и полярных координатах, параметрическое задание функций и построение графиков. Гиперболические функции. Разрывные функции /Лек/	1	4	—
1.2	Построение графиков функций в декартовых и полярных координатах, параметрическое задание функций и построение графиков. Ступенчатая функция. Дельта-функция Дирака /Пр/	1	4	—
1.3	Применение элементарных функций в прикладной математике и информатике /Ср/	1	4	—
Раздел 2. Дифференцирование функций				
2.1	Геометрический смысл производной. «Табличные» производные. Дифференцирование сложных функций. Производные высших порядков. Частные производные. Дифференциал. Использование производных в конкретных физических и других задачах /Лек/	1	4	—
2.2	Дифференцирование сложных функций. Производные высших порядков. Частные производные /Пр/	1	4	—
2.3	Применение дифференцирования в прикладной математике и информатике /Ср/	1	6	—
Раздел 3. Неопределённый и определённый интеграл. Кратные интегралы				

3.1	Мера, измеримые функции, интеграл. Интегралы – неопределенные, определенные. «Табличные» интегралы. Методы интегрирования. Несобственные интегралы. Кратные интегралы. Замена переменных в кратном интеграле. Цилиндрические, сферические координаты. /Лек/	1	4	–
3.2	Методы интегрирования. Замена переменных в кратном интеграле. Приложения определенных интегралов. Физические и геометрические приложения двойных и тройных интегралов. /Пр/	1	6	–
3.3	Неопределенный и определенный интеграл в прикладной математике и информатике. Кратные интегралы в прикладной математике и информатике. /Ср/	1	16	–
Раздел 4. Элементы комплексного анализа				
4.1	Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма представления. Формула Эйлера. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Операции над комплексными числами. Возведение в степень, извлечение корня. Функции комплексного переменного. Восстановление функции по её действительной или мнимой части. /Лек/	1	6	–
4.2	Комплексные числа. Операции над комплексными числами. Функции комплексного переменного. /Пр/	1	4	–
4.3	Элементы комплексного анализа в прикладной математике и информатике. /Ср/	1	10	–
Раздел 5. Линейные однородные дифференциальные уравнения первого порядка				
5.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородное относительно x и y уравнение. Уравнение в полных дифференциалах. /Лек/	2	4	–
5.2	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. /Пр/	2	4	–
5.3	Линейные однородные дифференциальные уравнения первого порядка в прикладной математике и информатике. /Ср/	2	6	–
Раздел 6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1 порядка				
6.1	Методы решения линейных неоднородных относительно функции и производной дифференциальных уравнений первого порядка. Метод интегрирующего множителя. Метод вариации произвольных постоянных, метод подстановки. /Лек/	2	4	–
6.2	Методы решения линейных неоднородных относительно функции и производной дифференциальных уравнений первого порядка. /Пр/	2	4	–
6.3	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка. /Ср/	2	6	–
Раздел 7. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами				
7.1	Линейные дифференциальные уравнения n -порядка. Общая теория неоднородных дифференциальных уравнений n -порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. /Лек/	2	4	–
7.2	Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Решение неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка. /Пр/	2	2	–
7.3	Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами. /Ср/	2	20	–
Раздел 8. Системы дифференциальных уравнений				
8.1	Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Методы решения. Системы дифференциальных уравнений первого порядка специального вида. Решение систем путем сведения к одному дифференциальному уравнению более высокого порядка. Нахождение интегрируемых комбинаций. /Лек/	2	2	–
8.2	Системы дифференциальных уравнений. Методы решения. /Пр/	2	2	–
8.3	Системы дифференциальных уравнений. /Ср/	2	10	–
Раздел 9. Уравнения в частных производных первого и второго порядков				
9.1	Уравнения в частных производных первого порядка. Общие понятия. Методы решения. Уравнения в частных производных второго порядка. Уравнения гиперболического, параболического и эллиптического типа. /Лек/	2	2	–
9.2	Уравнения в частных производных первого порядка. Методы решения. /Пр/	2	2	–
9.3	Уравнения в частных производных первого и второго порядков. /Ср/	2	9	–

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: **5** з.е., в академических часах: **180** акад. час.

Формы контроля в семестрах:

экзамены 2

зачеты 1

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)											
	Итого				1				2			
	РУП		РПД		РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	34	–	34	–	18	–	18	–	16	–	16	–
Практические занятия	32	–	32	–	18	–	18	–	14	–	14	–
Самостоятельная работа	87	–	87	–	36	–	36	–	51	–	51	–
Промежуточная аттестация	27	–	27	–	–	–	–	–	27	–	27	–
Итого часов	180	–	180	–	72	–	72	–	108	–	108	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Демидович Б. П., Моденов В. П.	Дифференциальные уравнения: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 275, [1] с.
2	Фихтенгольц Г. М.	Курс дифференциального и интегрального исчисления : в 3 т. : Т. 3: учебник для вузов	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 727 с.
3	Кириллова Е. Н.	Непрерывные математические модели : контрольные работы : практикум : электронный ресурс (http://fulltext.tspu.ru/LA/m2017-20.pdf)	Томск: Изд-во ТГПУ, 2017. – 51 с.
4	Трель И. Л., Кучер Н. А., Глухарева Т. В., Борисов В. Г.	Функциональные пространства : теория, задачи, решения: учебное пособие	Томск: Изд-во ТГПУ, 2008. – 175 с.
5	Митрофанова Т. Г.	Методы математической физики. Модуль : теория комплексных чисел: методическое пособие : электронный ресурс (http://fulltext.tspu.ru/OA/m2015-32.pdf)	Томск: Изд-во ТГПУ, 2015. – 40 с.

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/)
---	--

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
---	---

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (практического) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими

для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

6.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

При изучении теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, обучающиеся должны работать совместно, разбив материал на части для индивидуального сбора информации, а затем обмениваясь найденными сведениями.

В течение семестра обучающимся будут даны индивидуальные задачи для самостоятельного решения, которые необходимо сдать для получения зачета и допуска к экзамену. Типичные задачи разбираются на практических занятиях. Невыполнение заданий учитывается при сдаче зачета и экзамена. Для усвоения обучающимися материала преподаватель проводит промежуточные опросы, результаты которых учитываются на зачете и экзамене. Готовясь к ним, учащиеся должны регулярно изучать лекционный материал.

Базой для успешного усвоения материала курса «Непрерывные математические модели» является успешное освоение обучающимися математических курсов в процессе предшествующего обучения в ВУЗе. Для лучшего понимания учебного материала, изложенного на лекциях, рекомендуется использовать наряду с предложенной литературой студенческие конспекты по высшей математике. При изучении отдельных вопросов и подготовке тем, предложенных к самостоятельному изучению, обучающиеся должны использовать учебники и пособия из списка литературы программы, а также предложенные Интернет-ресурсы.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Кириллова Елена Николаевна, к.ф.-м.н., доцент

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Непрерывные математические модели

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Прикладная информатика

Форма обучения: очная