

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.10.2026 16:25:48
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Прикладная математика**

направление: **08.04.01 Строительство**

направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство на объектах
нефтегазодобычи**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании базовой кафедры ОАО «Газпром нефть»

Протокол № 8 от 02 марта 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков математического моделирования, основных математических методов решения задач, необходимых при дальнейшем использовании в своей профессиональной деятельности, создать основу для осознанного применения методов математического моделирования в научно-исследовательской работе.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- выработать навыки решения инженерных задач средствами прикладной математики;
- использовать базовые математические задачи и математические методы в построении математических моделей в проектировании и эксплуатации строительных сооружений;
- развивать логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная математика» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- высшей математики;
- технической механики;

умения:

- применять математический аппарат при решении задач;

владение:

- алгоритмами моделирования простейшего физического явления;
- навыками расчета характеристик физического процесса, характерного для объектов профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания естественно-научного цикла дисциплин бакалавриата (специалитета) и служит основой для дисциплин «Организация и управление проектно-изыскательскими работами», «Управление стоимостью строительства», «Организация и управление строительством», «Календарно-сетевое планирование и контроль реализации проектов», «Управление проектами в разведке, добыче и капитальном строительстве», «Механика мерзлых грунтов», «Цифровое моделирование многолетнемерзлых оснований», «Геотехнический мониторинг и термостабилизация грунтов», «Основания и фундаменты на многолетнемерзлых грунтах», «Эффективность процессов капитального строительства» а также для научно-исследовательской работы, проектной практики и подготовки к процедуре защиты выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Знать (З1): терминологию, основные законы механики, характеристики физического процесса, характерного для профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук		Уметь (У1): анализировать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач
		Владеть (В1): способами определения характеристик физического явления, характерного для объектов профессиональной деятельности
		Знать (З2): основные понятия, классификацию, свойства моделей; этапы построения математических моделей; простейшие математические модели
	ОПК-1.2. Составляет математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия	Уметь (У2): применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем
		Владеть (В2): приемами математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем
		Знать (З3): методы оценки адекватности результатов моделирования
	ОПК-1.3. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Уметь (У3): Соблюдать этапы построения математических моделей в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие методы для оценки адекватности результатов моделирования
		Владеть (В3): навыками оценки результатов моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.4. Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	Знать (З4): типовые задачи теории оптимизации
		Уметь (У4): Применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
		Владеть (В4): навыками решения типовых задач оптимизации
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1. Собирает и систематизирует научно-техническую информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать (З5): информационные технологии для обработки научно-технической информации
		Уметь (У5): осуществлять поиск и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте с использованием информационных технологий
		Владеть (В5): навыками сбора, систематизации исходной информации для оценки работы строительных конструкций и объектов строительства
	ОПК-2.3. Оформляет в заданном формате научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте	Знать (З6): компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		Уметь (У6): использовать прикладное программное обеспечение для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть (В6): компьютерными технологиями для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен осуществлять	ОПК-6.6. Обрабатывает результаты эмпирических исследований с помощью	Знать (З7): статистические методы обработки экспериментальных данных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	методов математической статистики и теории вероятностей	Уметь (У7): обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
		Владеть (В7): методами математической статистики и теории вероятностей для обработки экспериментальных данных

4. Объём дисциплины

Общий объём дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/2	16	16	–	76	–	Зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Математическое моделирование в исследовательской деятельности	4	2	0	20	26	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК- 2.1	Контрольная работа №1
2	2	Моделирование различных процессов и явлений	8	10	0	30	38	ОПК-1.2, ОПК- 1.4, ОПК- 2.3	Контрольная работа №2, коллоквиум
3	3	Методы обработки статистической информации	4	4	0	20	38	ОПК- 2.3, ОПК-6.6	Контрольная работа №3
4	Зачет		-	-	-	6	6	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК- 1.4, ОПК- 2.1, ОПК-2.3, ОПК- 6.6	Вопросы к зачету
Итого:			16	16	0	76	108	X	X

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1: Математическое моделирование в исследовательской деятельности.

Тема 1: Введение в математическое моделирование.

Основные понятия и принципы математического моделирования, метод математического моделирования. Этапы построения математической модели. Классификация, свойства моделей. Примеры математических моделей. Постановка задачи.

Раздел 2: Моделирование различных процессов и явлений.

Тема 2: Численное моделирование.

Разностные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных. Формулы Эйлера.

Тема 3: Моделирование статических процессов.

Моделирование в задачах о сжатии, изгибе, устойчивости стержней. Постановка задачи, методы решения, интерпретация результатов.

Тема 4: Моделирование тепловых процессов.

Моделирование в задачах о распространении тепла в объектах строительства. Решение уравнений параболического типа.

Тема 5: Моделирование волновых процессов.

Моделирование в задачах динамики объектов строительства. Решение волновых уравнений.

Тема 6: Задачи оптимизации.

Основные понятия теории оптимизации. Поиск оптимального решения в задаче оптимального производства продукции, задаче о планировании строительства коттеджей.

Раздел 3: Методы обработки статистической информации.

Тема 7: Методы обработки экспериментальных данных.

Математическая обработка экспериментальных данных в Excel: подбор параметров функции по методу наименьших квадратов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	4	0	0	Введение в математическое моделирование.
2	2	2	0	0	Численное моделирование.
3		2	0	0	Моделирование статических процессов.
4		2	0	0	Моделирование тепловых процессов.
5		2	0	0	Задачи оптимизации.
6	3	4	0	0	Методы обработки экспериментальных данных.
Итого:		16	0	0	Х

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	0	0	Численное дифференцирование. Решение дифференциальных уравнений с помощью разностных схем.
2	2	8	0	0	Решение задачи о равновесии конструкции однопролетного моста, моделирование тепловых полей и волновых процессов.
3		2	0	0	Решение задачи оптимального производства продукции,

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					задачи о планировании строительства коттеджей.
4	3	4	0	0	Обработка экспериментальных данных, по методу наименьших квадратов подбор параметров.
Итого:		16	0	0	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	20	0	0	Материальное моделирование, идеальное моделирование. Когнитивные, концептуальные и формальные модели. Иллюстрация этапов математического моделирования на простейших примерах: статистический анализ конструкций, спрос-предложение, динамика изменения зарплаты и занятости.	Изучение теоретического материала по разделу. Выполнение заданий
2	2	15	0	0	Структурные модели. Способы построения структурных моделей. Структурная модель упруго пластического тела, оптимальное распределение инвестиций в системе с иерархической структурой. Стохастические модели и различные распределения случайных величин. Моделирование систем массового обслуживания (пропускной способности моста).	Изучение теоретического материала по разделу. Выполнение заданий
3		15	0	0	Линейные и нелинейные модели. Уравнения математической физики: волновое уравнение и метод Фурье, уравнение теплопроводности, модель линейно-деформируемого грунта. Численные методы решения дифференциальных уравнений (разностные методы). Модели в задачах линейного программирования, опорные решения и двойственные задачи, симплекс-метод.	
4	3	20	0	0	Корреляционная зависимость. Проверка гипотез о виде распределения. Критерии согласия Пирсона, Стьюдента.	Изучение теоретического материала по разделу. Выполнение контрольной работы
5	1, 2, 3	6				Подготовка к зачету
Итого:		76	0	0	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной и очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита контрольной работы № 1 по теме «Численное дифференцирование»	0...10
2	Выполнение и защита контрольной работы № 2 по темам «Решение задач различных физических процессов», «Поиск оптимального решения»	0...40
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...50
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита контрольной работы № 3 по теме «Математическая обработка экспериментальных данных»	0...25
4	Коллоквиум	0...25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...50
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог / Электронная библиотека ТИУ — <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс — библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» — www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» — <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ — www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU — <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина — <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета — <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета — <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- NanoCAD;
- Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения учебной дисциплины, в том числе помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений
1	Лекционные занятия: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: учебная мебель (столы, стулья, доска аудиторная); компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2
	Практические занятия: учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: учебная мебель (столы, стулья, доска аудиторная)	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2
	Самостоятельная работа: помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС, № 355. Оснащённость: учебная мебель; компьютер в комплекте — 5 шт., проектор — 1 шт., проекционный экран — 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2, корп. 1
	Самостоятельная работа: помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС, № 362. Оснащённость: учебная мебель; компьютер в комплекте — 5 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2, корп. 1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют решение типовых задач. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

1. Горев В.В. Математическое моделирование при расчетах и исследованиях строительных конструкций: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство" направления "Строительство" / В. В. Горев, В. В. Филиппов, Н. Ю. Тезикова. - Москва : Высшая школа, 2002. - 206 с.

2. Сартакова А. В. Математическое моделирование: методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Математическое моделирование в управлении" А. В. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 32 с. .

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить задания и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Прикладная математика**Направление: **08.04.01 Строительство**Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство на объектах нефтегазодобычи**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/103190	ЭР*	15	100	+
2	Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 179 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/116448.html .	ЭР*	15	100	+
3	Математическое моделирование и дифференциальные уравнения : учебное пособие для магистрантов всех направлений подготовки / М. Е. Семенов, Н. Н. Некрасова, О. И. Канищева [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 149 с. — ISBN 978-5-7731-0536-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/72918.html	ЭР*	15	100	+
4	Рейзлин, Валерий Израилевич. Математическое моделирование : учебник для вузов / В. И. Рейзлин. - Москва : Юрайт, 2025. - 126 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/561369	ЭР*	15	100	+
5	Карпов, В. В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций : учебное пособие / В. В. Карпов, А. Н. Панин. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-9227-0436-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/19335.html	ЭР*	15	100	+
6	Сидоров В.Н., Математическое моделирование в строительстве : Учебное пособие / Сидоров В.Н., Ахметов В.К. - М. : Издательство АСВ, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-93093-535-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935	ЭР*	15	100	+

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
	356.html				

ЭР* — электронный ресурс для авторизованных пользователей, доступный через Электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>).