

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)

Вычислительная геометрия

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные технологии в образовании

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры информатики
«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.В.01
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Производственная преддипломная практика

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
ПК-3 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения в предметной области при создании (модификации) и сопровождении информационных систем	ИПК-3.1 Демонстрирует теоретические знания и практические умения в объеме, необходимом для решения профессиональных задач ИПК-3.2 Выполняет работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Знать: основные понятия в области информационных систем; основные информационные технологии Уметь: разрабатывать информационные системы; поддерживать работоспособность информационных систем Владеть: навыками разработки информационных систем; навыками администрирования информационных систем

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. Введение. Понятие, предмет и объект вычислительной геометрии.				
1.1	Понятие о компьютерной графике. Видеопамять, видеоадаптеры. Растровая и векторная графика. Алгоритмы компьютерной графики и их связь с геометрией. /Лек/	5	8	—
1.2	Понятие, предмет и объект вычислительной геометрии. /Ср/	5	15	—
Раздел 2. Алгоритмы построения выпуклых оболочек и триангуляций.				
2.1	Выпуклые множества на плоскости. Понятие выпуклости с точки зрения элементарной геометрии и с точки зрения линейной алгебры. Выпуклая комбинация, как частный случай линейной комбинации. Выпуклая оболочка множества точек. Простейший метод построения выпуклой оболочки (на основе поиска самого «левого» или «правого» вектора). Относительное положение точки и вектора. Эффективные методы: метод Джарвиса (заворачивание подарка), метод Грэхема, метод «разделяй и властвуй». Оценка эффективности методов построения выпуклой оболочки. Понятие о триангуляции множества точек. Набор треугольников и отношение соседства. Зависимость количества треугольников от числа точек. Простейший алгоритм триангуляции. Жадная триангуляция. Минимальная триангуляция и отсутствие эффективного алгоритма минимальной триангуляции. Диаграмма Вороного и триангуляция Делоне. Критерий Делоне. Подходы к построению триангуляции Делоне: построение по диаграмме Вороного, перестроение произвольной триангуляции по критерию Де /Лек/	5	14	—
2.2	Слияние выпуклых оболочек. /Лаб/	5	20	—
2.3	Подходы к построению триангуляции Делоне. /Ср/	5	26	—
Раздел 3. Решение прикладных задач с использованием прямоугольной и треугольной сеток.				
3.1	Моделирование пространственных объектов: точные и приближенные методы. Использование прямоугольных и треугольных сеток. Цифровая модель рельефа, как простейший пример. Преимущество треугольной сетки на примере задачи построения линий уровня. Построение диаграммы Вороного по триангуляции Делоне. /Лек/	5	14	—
3.2	Применение триангуляции Делоне для эффективного приближенного решения задачи коммивояжера. /Ср/	5	32	—
Раздел 4. Задачи, связанные с кривыми и поверхностями на плоскости и в пространстве.				

4.1	Явное и параметрическое описание кривых и поверхностей. Простейшая модель кривой и ее недостатки. Задача сглаживания кривых. /Лек/	5	14	–
4.2	Задача сглаживания кривых. /Лаб/	5	14	–
4.3	Сплайны и кривые Безье, их применение. Построение линий уровня по коридору. /Ср/	5	32	–
Раздел 5. Экзамен				

Примечание: ПП – практическая подготовка.

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

Объем в зачетных единицах: **6** з.е., в академических часах: **216** акад. час.

Формы контроля в семестрах:

экзамены 5

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				5			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	50	–	50	–	50	–	50	–
Лабораторные работы	34	–	34	–	34	–	34	–
Самостоятельная работа	105	–	105	–	105	–	105	–
Промежуточная аттестация	27	–	27	–	27	–	27	–
Итого часов	216	–	216	–	216	–	216	–

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	Долганова Н. Ф., Долганов В. М.	Элементы вычислительной геометрии : алгоритмы построения триангуляции и изолиний: учебно-методическое пособие для вузов	Томск: Изд-во ТГПУ, 2011. – 53, [1] с.
2	Долганова Н. Ф.	Элементы вычислительной геометрии: учебное пособие для вузов	Томск: Изд-во ТГПУ, 2009. – 71 с.
3	Долганова Н. Ф.	Элементы вычислительной геометрии : алгоритмы построения выпуклой оболочки: учебно-методическое пособие для вузов	Томск: Изд-во ТГПУ, 2010. – 48 с.
4	Долганова Н. Ф.	Вычислительная геометрия: учебное пособие : электронный ресурс (http://fulltext.tspu.ru/LA/m2017-08.pdf)	Томск: Изд-во ТГПУ, 2017. – 100 с.
5	Вирт Н., пер. Подшивалов Д. Б.	Алгоритмы и структуры данных : Algorithms and data structures : с примерами на Паскале	Санкт-Петербург: Невский Диалект, 2007. – 351 с.
6	Никулин Е. А.	Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 560 с.
7	Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие : электронный ресурс (http://www.iprbookshop.ru/13861.html)	Томск: ТУСУР, 2012. – 480 с.

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

1	Алгоритмы вычислительной геометрии (http://algolist.manual.ru/math/geom/)
2	Вычислительная геометрия. Электронный курс (http://opensystem.tspu.ru/course/view.php?id=3067)

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.
2	Программное обеспечение для программирования на языке C/C++ Интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языке программирования C/C++.

3	Программное обеспечение для программирования на языке C# Интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языке программирования C#.
4	Программное обеспечение для программирования на языке Java Интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языке программирования Java.
5	Программное обеспечение для программирования на языке Pascal/Object Pascal Интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языке программирования Pascal/Object Pascal.

* 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,
- 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. Учебная аудитория для проведения:

- занятий семинарского (лабораторного) типа.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью и презентационным оборудованием. Рабочие места обучающихся и преподавателя оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть.

6.3. 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).

6.4. 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)

Студентам в обязательном порядке рекомендуется вести конспект лекций.

При практической реализации алгоритмов вычислительной геометрии следует опираться на уже имеющиеся разработанные материалы (см. основная литература [2, 3]), а также на одноименный электронный курс в системе "Открытая образовательная среда" по электронному адресу: <http://opensystem.tspu.ru/course/view.php?id=3067>.

Перечень приведенных заданий необходимо выполнять как в рамках аудиторных часов, так и в рамках самостоятельной работы. При этом допускается отступление от приведенных вариантов и средств реализации алгоритмов.

По завершению курса студенту необходимо владеть навыками: анализа готового программного продукта, доработки программного продукта и создания собственных программных продуктов.

Основным требованием является понимание основных идей и способов реализации алгоритмов на различных уровнях готовности.

**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 09.03.02 Информационные системы и технологии

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

Долганов Виталий Михайлович, ст. преподаватель

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

Вычислительная геометрия

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные технологии в образовании

Форма обучения: очная