



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии	
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика	
Профиль	Прикладная информатика в здравоохранении	
	Вычислительная геометрия	Б1.Б.21

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета
протокол № 2 от 11 февраля 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Вычислительная геометрия»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Рассмотрена на заседании кафедры АМАиГ
протокол № 5 от «01» декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой  Н.М. Добровольский

Одобрена на заседании Ученого совета факультета
математики, физики и информатики
протокол № 6 от 21 января 2016 г.

Декан  И.Ю. Реброва

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	5
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	5
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	6
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций..	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
7.1. Основная литература.....	12
7.2. Дополнительная литература.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	16
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	17

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-23 способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	<p><u>Выпускник знает:</u> основные алгоритмы вычислительной геометрии, связанные с взаимным расположением точек и прямых на плоскости, построением выпуклых оболочек заданных множеств точек</p> <p><u>Выпускник умеет:</u> находить решения конкретных геометрических задач, используя основные алгоритмы вычислительной геометрии, и анализировать полученные решения</p> <p><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</u> навыками разработки алгоритмов вычислительной геометрии и их реализации</p>	4 этап из 4 (8 семестр)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Вычислительная геометрия» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и видах деятельности, сформированных в процессе освоения студентами дисциплин «Алгебра и геометрия», «Вводный курс программирования», «Методы программирования», «Компьютерная графика».

Знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины, будут использоваться при подготовке выпускной квалификационной работы, в научно-исследовательской и практической деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения	
	очная	заочная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108/3	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54	
в том числе:		
лекции с применением мультимедийных технологий и раздаточным материалом для студентов	18	
семинарские занятия с использованием элементов дискуссий		
практические занятия с использованием технологий case-study (анализ конкретных, практических ситуаций)	28	
лабораторные занятия с использованием современных информационных технологий	6	

Вычислительная геометрия	Б1.Б.21	
контрольные работы	2	
Самостоятельная работа студента (всего)	54	
в том числе:		
самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	30	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к практическим и лабораторным занятиям	20	
подготовка к контрольной работе	4	
подготовка к зачету	6	
<i>Промежуточная аттестация в форме: зачет</i>		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование темы (раздела)	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского и лабораторного типа	Контрольная работа	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Введение в вычислительную геометрию	2	2		4
Тема 2. Введение в геометрический поиск	4	8		10
Тема 3. Взаимное расположение точек и фигур на плоскости.	4	10		10
Тема 4. Выпуклые оболочки	4	8		10
Тема 5. Близость и триангуляция	4	6		10
Контрольная работа			2	4
Зачет				6
Итого: 108 часов	18	34	2	54

Тема 1. Введение в вычислительную геометрию.

Понятие о компьютерной графике. Растровая и векторная графика. Связь компьютерной графики с вычислительной геометрией.

Тема 2. Введение в геометрический поиск.

Виды поиска. Массовый и уникальный поиск. Задача локализации. Задача регионального поиска. Меры оценки алгоритмов поиска: время запроса, память, время предобработки, время корректировки. Пример решения задачи регионального поиска (подсчета) – метод локусов.

Тема 3. Взаимное расположение точек и фигур на плоскости.

Скалярное и псевдоскалярное произведение векторов. Ориентированный угол и ориентированная площадь. Взаимное расположение двух точек относительно прямой. Точка пересечения прямой и отрезка. Взаимное расположение двух отрезков, двух лучей, отрезка и луча, двух окружностей.

Тема 4. Выпуклые оболочки.

Проверка выпуклости многоугольника. Выпуклая оболочка конечного множества точек плоскости. Метод Джарвиса (метод «заворачивания подарка»). Метод Грэхема.

Тема 5. Близость и триангуляция.

Задачи связанные с понятием близости (ближайшая пара, все ближайшие соседи, Евклидово минимальное остовное дерево). Многоугольник и диаграмма Вороного. Алгоритмы построения диаграммы Вороного. Триангуляция Делоне и ее свойства. Построение диаграммы Вороного. Решение задач о близости с помощью диаграммы Вороного.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Методическая система, используемая авторами данной рабочей программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов (лекция, беседа, анализ, синтез, мозговой штурм и т.п.).
- В ходе занятий предполагается акцентировать внимание студентов на формировании навыка работы с учебной литературой, указанной в списке данной программы.
- Особенностью работы со студентами данного направления подготовки является построение алгоритмов решения типовых задач с целью их дальнейшего использования в решении задач формирования профессиональных навыков.
- Все студенты должны быть активными пользователями системы LMS MOODLE, поскольку там представлены конспекты всех лекций с большим количеством примеров и материалы к практическим занятиям.
- Проводится регулярная проверка и учет выполнения домашних заданий.
- Разработан рейтинг по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции “способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23)” осуществляется в течение четырех этапов освоения основной образовательной программы.

Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения учебной практики(практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности).

Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» и учебной практики (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности).

Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов».

Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Вычислительная геометрия».

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знает основные алгоритмы вычислительной геометрии, связанные с взаимным расположением точек и прямых на плоскости, построением выпуклых оболочек заданных множеств точек	Отметка «зачтено» ставится, если студент в сумме набрал более 40 баллов, причем на зачете необходимо набрать не менее 10 баллов. Отметка «зачтено» может выставляться по результатам текущего контроля знаний без промежуточной аттестации только студенту, набравшему в течение семестра не менее 65 баллов. В случае если такой студент желает повысить свой рейтинг, он проходит промежуточный контроль знаний на общих основаниях.
Умения	Умеет находить решения конкретных геометрических задач, используя основные алгоритмы вычислительной геометрии, и анализировать полученные решения	
Навыки	Владеет навыками разработки алгоритмов вычислительной геометрии и их реализации	

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

1. Определить взаимное расположение прямой, проходящей через точки $A(2,2)$ и $B(-1,5)$, и окружности с центром в точке $C(2,1)$ радиуса $R=5$, и найти общие точки, если они имеются.
2. Является ли многоугольник с вершинами в точках $(-1; 6)$, $(4; 10)$, $(9; 0)$, $(3; 5)$ выпуклым?
3. Вычислить площадь ориентированного треугольника, вершины которого находятся в точках $A(3,-3)$, $B(-1,-3)$, $C(1,1)$.
4. Доказать, что прямая, проходящая через точки $A(-2,1)$ и $B(-1,-1)$, пересекает отрезок, ограниченный точками $M(-5,1)$ и $N(3,7)$, и найти точку пересечения.
5. Даны точки $A(-3,5)$, $B(-1,-4)$, $C(7,-1)$ и $D(2,9)$. Доказать, что отрезки AC и BD пересекаются и найти точку пересечения.
6. Доказать, что прямая, проходящая через точки $A(0;2)$ и $B(-1,5;1)$, не пересекает отрезок, ограниченный точками $M(-2;-3)$ и $N(3;7)$, и найти расстояние между ними.

7. Построить выпуклую оболочку множества точек $(1; -1)$, $(2; 1)$, $(3; 0)$, $(4; 3)$, $(-1; 2)$, $(1; 4)$ методом Джарвиса.
8. Доказать, что окружность с центром в точке $C(1,-5)$ радиуса $R=5\sqrt{2}$ и окружность центром в точке $C(-1,-1)$ радиуса $R=\sqrt{10}$ имеют общие точки и найти их.
9. Построить выпуклую оболочку множества точек $(1; -1)$, $(2; 1)$, $(3; 0)$, $(4; 3)$, $(-1; 2)$ методом Грэхема.
10. Найти площадь четырехугольника с вершинами в точках $A(1,3)$, $B(-2,0)$, $C(4,3)$ и $D(-3,5)$.
11. Выяснить лежит ли точка $M(1,2)$ внутри четырехугольника с вершинами в точках $A(1,3)$, $B(-2,0)$, $C(4,3)$ и $D(-3,5)$.
12. Построить диаграмму Вороного для множества точек $(1; -1)$, $(2; 1)$, $(4; 3)$, $(-1; 2)$.
13. Определить взаимное расположение лучей AC и BD , если $A(-1; 6)$, $B(1;-3)$, $C(4; 10)$, $D(9; 0)$, и найти расстояние между ними.
14. Построить триангуляцию Делоне для точек $A(-1; 6)$, $B(1;-3)$, $C(4; 10)$, $D(9; 0)$,
15. Является ли многоугольник с вершинами в точках $A(1,3)$, $B(-2,0)$, $C(4,3)$, $D(-3,5)$ $E(1,2)$ выпуклым или нет?
16. Алгоритмы построения диаграммы Вороного. Построить диаграмму Вороного для множества точек $(1,3)$, $(-2,0)$, $(4,3)$, $(-3,5)$.

Перечень лабораторных работ.

Лабораторные работы предполагают разработку (или использование известных) алгоритмов для решения конкретных задач по следующей тематике:

Лабораторная работа №1 «Геометрический поиск».

Рассмотреть следующие задачи:

1. Задача регионального поиска: обработать набор точек, с целью эффективного поиска набора точек содержащихся в запрошенном регионе.
2. Задача локализации точки: имея разбиения пространства на регионы, создать структуру данных что позволит эффективно определить в каком регионе находится данная точка.

Лабораторная работа №2 «Взаимное расположение фигур на плоскости».

Написать алгоритм решения следующей задачи, описать структуру ввода данных, написать программу, рассмотреть тестовый пример:

1. Определить взаимное расположение двух отрезков AB и CD . В случае пересечения найти точку пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения.

$A(1;2)$, $B(4;-1)$, $C(-1;1,5)$, $D(4; -0,5)$.

2. Определить взаимное расположение двух лучей AB и CD . В случае пересечения найти точку пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения.

$A(1;2)$, $B(4;-1)$, $C(-1;2)$, $D(4; -0,5)$.

3. Определить взаимное расположение отрезка AB и луча CD . В случае пересечения найти точку пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения.

$A(-1;2)$, $B(-4;-1)$, $C(-1;2)$, $D(4; -0,5)$.

4. Определить взаимное расположение окружности с центром в точке C радиуса r и прямой AB . В случае пересечения найти точки пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения. $C(-1;2)$, $r=3$, $A(1;2)$, $B(-4;-1)$

5. Определить взаимное расположение двух окружностей. В случае пересечения найти точку пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения. $C_1(-1;2)$, $r_1=3$, $C_2(1;2)$, $r_2=4$

6. Определить взаимное расположение окружности с центром в точке C радиуса r и луча AB . В случае пересечения найти точки пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения. $C(1;2)$, $r=3$, $A(-1;2)$, $B(-4;-1)$

7. Определить взаимное расположение окружности с центром в точке C радиуса r и отрезка AB . В случае пересечения найти точки пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения. $C(1;-1)$, $r=2$, $A(-1;2)$, $B(-4;-1)$

8. Определить взаимное расположение двух отрезков AB и CD . В случае пересечения найти точку пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения.

$A(1,5;-2)$, $B(4;-1)$, $C(1;2,5)$, $D(4; -0,5)$.

9. Определить взаимное расположение двух лучей AB и CD . В случае пересечения найти точку пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения.

$A(1,5;2)$, $B(4;1)$, $C(-1;2,5)$, $D(-4; -0,5)$.

10. Определить взаимное расположение отрезка AB и луча CD . В случае пересечения найти точку пересечения. Найти расстояние между ними, если они не имеют точек пересечения.

$A(1;2,5)$, $B(4;1)$, $C(-1,5;-2)$, $D(-1,5; -0,5)$.

Лабораторная работа №3 «Построение выпуклых оболочек»

Найти выпуклую оболочку следующих множеств на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема.

1. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема

$(1; -0,5)$, $(1,2; 0,3)$, $(1,7; 1,5)$, $(2,1; 0,3)$, $(-1; 2,5)$, $(-0,5; 0,7)$, $(0,5; 1,5)$, $(-1,5; 1,5)$, $(1; 2)$.

2. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема

$(1; 0,5)$, $(1,2; -0,3)$, $(1,7; -1,5)$, $(2,1; -0,3)$, $(-1; -2,5)$, $(-0,5; -0,7)$, $(0,5; -1,5)$, $(-1,5; -1,5)$, $(1; -2)$.

3. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема
(-1; -0,5), (-1,2; 0,3), (-1,7; 1,5), (-2,1; 0,3), (1; 2,5), (0,5; 0,7), (-0,5; 1,5), (1,5; 1,5), (-1; 2).

4. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема
(-1; 0,5), (-1,2; -0,3), (-1,7; -1,5), (-2,1; 0,3), (1; -2,5), (0,5; -0,7), (-0,5; -1,5), (1,5; -1,5), (-1; -2).

5. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема
(1,2; -0,3), (1,4; 0,5), (1,9; 1,7), (2,3; 0,5), (-0,8; 2,7), (-0,3; 0,9), (0,7; 1,7), (-1,3; 1,7), (1,2; 2,2).

6. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема
(1,2; 0,3), (1,4; -0,5), (1,9; -1,7), (2,3; -0,5), (-0,8; -2,7), (-0,3; -0,9), (0,7; -1,7), (-1,3; -1,7), (1; 2,2).

7. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема
(0,8; -0,5), (1; 0,3), (1,5; 1,5), (1,9; 0,3), (-1,2; 2,5), (-0,7; 0,7), (0,3; 1,5), (-1,7; 1,5), (1; 2).

8. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема
(0,8; 0,5), (1; -0,3), (1,5; -1,5), (1,9; -0,3), (-1,2; -2,5), (-0,7; -0,7), (0,3; -1,5), (-1,7; -1,5), (1; -2).

9. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема
(-0,8; -0,5), (-1; 0,3), (-1,5; 1,5), (-1,9; 0,3), (1,2; 2,5), (0,7; 0,7), (-0,3; 1,5), (1,7; 1,5), (-1; 2).

10. Найти выпуклую оболочку множества точек на плоскости двумя способами: а) методом Джарвиса; б) методом Грэхема
(1; -0,7), (1,2; 0,1), (1,7; 1,3), (2,1; 0,1), (-1; 2,3), (-0,5; 0,5), (0,5; 1,3), (-1,5; 1,3), (1,1; 1,8).

Примерные задания для контрольной работы.

1. Построить выпуклую оболочку множества методом Джарвиса.
2. Определить взаимное расположение прямой, проходящей через заданные точки и окружности с центром в точке С радиуса R.
3. Является ли многоугольник с вершинами в данных точках выпуклым?
4. Найти площадь четырехугольника с вершинами в данных точках.
5. Построить диаграмму Вороного для множества из 4 точек, заданных координатами.
6. Построить триангуляцию Делоне для 4 точек, заданных координатами.

Вопросы к зачету

1. Предмет вычислительной геометрии на плоскости:

2. Понятие о геометрическом поиске. Массовый и уникальный поиск
3. Задача локализации. Задача регионального поиска.
4. Меры оценки алгоритмов поиска: время запроса, память, время предобработки, время корректировки.
5. Пример решения задачи регионального поиска (подсчета) – метод локусов.
6. Скалярное и псевдоскалярное произведение векторов;
7. Ориентированный угол и ориентированная площадь.
8. Взаимное расположение двух точек относительно прямой. Точка пересечения прямой и отрезка.
9. Взаимное расположение двух отрезков.
10. Взаимное расположение двух лучей.
11. Взаимное расположение отрезка и луча.
12. Взаимное расположение окружности и прямой.
13. Взаимное расположение двух окружностей.
14. Проверка выпуклости многоугольника.
15. Вычисление площади простого многоугольника.
16. Проверка принадлежности точки внутренней области многоугольника.
17. Выпуклая оболочка конечного множества точек плоскости. Построение выпуклой оболочки методом Джарвиса (метод «заворачивания подарка»).
18. Выпуклая оболочка конечного множества точек плоскости. Построение выпуклой оболочки методом Грэхема.
19. Многоугольник и диаграмма Вороного. Алгоритмы построения диаграммы Вороного.
20. Триангуляция Делоне и ее свойства.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине.

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Вычислительная геометрия» складывается из следующих составляющих:

1) За каждый укрупненный блок тем студент может максимально получить количество баллов, указанное в следующей таблице, которые включают в себя: выполнение заданий для самостоятельной работы – до 3 баллов; устный ответ и (или) выполнение проверочной работы – до 5 баллов, лабораторной работы и отчет по ней – до 10 баллов.

Тема и вид работы	Учебная работа				Контрольная работа	Зачет		Итого
	Геометрический поиск	Взаимное расположение фигур	Выпуклые оболочки	Близость и триангуляция		Теоретический опрос	Решение задач	
Макс балл	13	18	18	11	10	10	20	100

2) Обязательной формой текущей аттестации знаний является срезовая контрольная работа. Максимальная оценка на срезовой контрольной работе может составить 10 баллов.

3) Студентам, желающим повысить свой рейтинг, предлагаются задания повышенной сложности (творческие задания), которые максимально могут быть оценены в 10 баллов.

4) На зачете ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов. Из них 10 баллов могут быть получены за теоретический вопрос и 20 баллов за решение двух конкретных задач.

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Алгебра и геометрия» складывается из следующих составляющих:

Максимальная сумма баллов – 100.

Текущая аттестация – 70 баллов, зачет – 30 баллов.

Вид работы	Количество единиц работы	Количество баллов на единицу вида работы	Максимальная сумма баллов по виду работы
Посещение занятий в период семестра	26	0,5	13
Выполнение заданий для самостоятельной работы, сформулированных в ходе практических занятий	12	1	12
Защита лабораторной работы	3	5	15
Выполнение задач повышенной сложности	3	10	30
Выполнение заданий для самостоятельной работы	10	2	20
Контрольная работа	1	10	10
Экзамен	1	30	30

Критерии перевода баллов в отметки:

Оценка	«зачтено»	«не зачтено»
Интервал количества баллов	41..100	0..40

ТРЕБОВАНИЯ НА ЗАЧЕТЕ

Зачет – форма проверки степени усвоения студентами материала изучаемого курса. Знания, умения и навыки студентов оцениваются как на зачете, так и по результатам текущего контроля.

ОЦЕНКА "ЗАЧТЕНО"

Программный материал излагается в основном полно, хотя могут допускаться некоторые ошибки, проявляется умение применять теоретические положения для объяснения конкретных фактов и решения задач; практически не требуется помощь со стороны экзаменатора (путем наводящих вопросов, небольших разъяснений и т.д.); не допускаются нарушения логики изложения.

ОЦЕНКА "НЕ ЗАЧТЕНО "

Ответ обнаруживает незнание или непонимание большей части содержания (или наиболее существенной по экзаменационному билету, или дополнительным вопросам экзаменатора); допускаются существенные ошибки, которые студент не может исправить с помощью

наводящих вопросов экзаменатора; допускается грубое нарушение логики изложения; проявляется неумение решать типовые задачи или допускаются грубые ошибки в решении, не исправленные после замечаний экзаменатора.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учебное пособие / А. А. Туганбаев. - М.: Флинта, 2012. - ISBN 978-5-9765-1407-2 URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=115141
2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Базовый курс [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. С. Шипачев ; ред. А. Н. Тихонов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮРАЙТ, 2012. - 447 с.
3. Кузнецов, Б. Т. Математика : учебник / Б. Т. Кузнецов. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. - ISBN 5-238-00754-X : Б. ц. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=114717

7.2. Дополнительная литература

1. Архипов, М. Е. Компьютерная графика [Текст] : курс лекций / М. Е. Архипов, А. В. Якушин. –Тула : Папирус, 2007. – 60 с.
2. Фундаментальная и прикладная математика: журнал / ред.: Р. В. Гамкрелидзе, А. В. Михалев, В. А. Садовничий: М. Том 18 Выпуск 2: Дискретная и вычислительная геометрия. – 2013. - 230 с.
URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=fpm&wshow=issue&year=2013&volume=18&volume_alt=&issue=2&issue_alt=&option_lang=rus

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Math.ru [Электронный ресурс] : портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.math.ru>
2. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>
3. МЦНМО [Электронный ресурс] : свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mccme.ru/free-books>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Вычислительная геометрия» направлена на формирование у студентов навыков разработки алгоритмов работы с геометрическими объектами, не использующими тригонометрические функции и вещественную арифметику.

Такие задачи возникают в компьютерной графике, проектировании, черчении и других областях. Исходными данными в задачах такого рода могут быть множество точек, набор отрезков, многоугольник (заданный, например, списком своих вершин в порядке обхода против часовой стрелки) и т. п. Результатом может быть либо ответ на какой-то вопрос (пересекаются ли эти два отрезка?), либо какой-то геометрический объект (например, наименьший выпуклый многоугольник, содержащий данные точки).

Для реализации, рассматриваемых алгоритмов можно использовать различные языки программирования, изучаемые в вузовских курсах информатики и программирования.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

Для освоения дисциплины студент должен освоить теоретический материал по конспектам лекций, учебным пособиям или по материалам, выложенным в среде Moodle. Следует получить доступ к Moodle не только для самостоятельного изучения материала, но и для постоянной связи с преподавателем, своевременного выполнения предложенных заданий и получения информации о своем текущем рейтинге.

Для повышения своего рейтинга студент может выполнить индивидуальное задание повышенной сложности.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Методические пособия и литература в библиотеке университета и на кафедре.
2. Студентам обеспечен доступ к сети Internet.

Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого при освоении дисциплины:

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:

1.1. Средства для разработки и проектирования Visual Studio 2008, 2010, 2012 и 2013 Professional Editions;

1.2. Операционная система Windows 7 Professional;

1.3. Операционная система Windows 8 Pro;

1.4. Операционная система Windows 8.1 Pro;

1.5. Отдельные программы из Office 2007, Office 2010, Office 2013 (в том числе Access, Visio, Project и др.);

2. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

У обучающихся имеется доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.

2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

4. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>

5. ИКТ [Электронный ресурс] : федеральный образовательный портал / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - М. : [б. и.], 2003. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.ict.edu.ru>

6. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.biblioclub.ru

7. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.ebiblioteka.ru

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный

университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.eLibrary.ru

Кроме того, в процессе освоения студентами дисциплины применяется среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>) и электронный учебный курс по дисциплине для подготовки к семинарским, лекционным занятиям (доступ в соответствии с направлением и профилем подготовки студентов).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация дисциплины обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам.

Занятия лекционного типа проводятся в лекционных аудиториях, укомплектованных техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, ноутбук).

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях с достаточным количеством рабочих мест для студентов.

Лабораторные работы проводятся в аудиториях, укомплектованных компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована следующая компетенция: способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания основных алгоритмов вычислительной геометрии, связанных с взаимным расположением точек и прямых на плоскости, построением выпуклых оболочек заданных множеств точек;

умения находить решения конкретных геометрических задач, используя основные алгоритмы вычислительной геометрии, и анализировать полученные решения;

навыки разработки алгоритмов вычислительной геометрии и их реализации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Вычислительная геометрия» относится к базовой части образовательной программы. Изучение данной дисциплины осуществляется в 8 семестре.

3. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: Балаба И.Н., д.ф.-м.н., профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

1) Внесены изменения в п.7 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» на основании перезаключения Договоров с ЭБС.

2) Обновлен п.10 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» на основании действующих лицензионных соглашений

Заведующий кафедрой АМАиГ

 Н.М. Добровольский

«26» 08 2016 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик(и):

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Дата разработки	Подпись
Балаба И.Н..	Д.ф.-м.н.	Доцент	Профессор КАМАиГ		

