

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.Б.18 «Компьютерная геометрия»

### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: приобретение знаний и навыков, необходимых для понимания и применения методов компьютерной геометрии, а также продолжения изучения данной области.

Задачи дисциплины:

- 1) познакомиться с основными задачами геометрического моделирования и вычислительной геометрии;
- 2) усвоить принятые подходы к решению задач;
- 3) овладеть реализацией избранных алгоритмов компьютерной геометрии.

### Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой | ОПК-1.1<br>Знать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции<br>ОПК-1.2<br>Уметь использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой<br>ОПК-1.3<br>Владеть способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики |
| ОПК-2           | способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                 | ОПК-2.1<br>Знать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии<br>ОПК-2.2<br>Уметь использовать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии<br>ОПК-2.3                                                                                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Владеть способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-3 | способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям | <p>ОПК-3.1<br/>Знать методики разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования</p> <p>ОПК-3.2<br/>Уметь создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;</p> <p>ОПК-3.3<br/>Иметь навык создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p> |
| ОПК-4 | способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности                                                                                                                                     | <p>ОПК-4.1<br/>Знать способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>ОПК-4.2<br/>Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований</p>                                                                                                                                                                                                                                |

|      |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                   | <p>информационной безопасности</p> <p>ОПК-4.3</p> <p>Владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>                                                                                                                                                                             |
| ПК-2 | способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат                                                                                                                            | <p>ПК-2.1</p> <p>Знать основные понятия, теории современного математического аппарата.</p> <p>ПК -2.2</p> <p>Уметь использовать основные понятия, теории современного математического аппарата.</p> <p>ПК-2.3</p> <p>Иметь навыки применения современного математического аппарата.</p>                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-5 | способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках | <p>ПК-5.1</p> <p>Знать способы целенаправленного поиска информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p> <p>ПК-5.2</p> <p>Уметь осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p> <p>ПК-5.3</p> <p>Владеть способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических</p> |

|      |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                          | достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-7 | способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | <p>ПК-7.1<br/>Знать способы алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p> <p>ПК-7.2<br/>Уметь создавать алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения</p> <p>ПК-7.3<br/>Иметь навык создания алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p> |

## Содержание разделов дисциплины

**1. Преобразования плоскости, устранение перспективных искажений на фотографиях плоских объектов.** Введение в предмет компьютерной геометрии и обзор основных задач. Знакомство с языком и средой программирования Processing. Основные преобразования системы координат на основе матричных операций. Перспективные искажения с точки зрения проективной геометрии: центральная проекция пространства на плоскость и математическая модель камеры, связь точек проецируемого пространства и плоскости проекции в однородных координатах. Получение матрицы перехода к требуемому базису. Реализация алгоритмов вычисления матрицы перехода и построения изображений с помощью преобразований координат.

**2. Плоские сплайны Эрмита, Безье и кубический.** Задача интерполяции кривой, простейшие примеры. Сплайн Эрмита, математическая модель и реализация. Понятие кривой Безье (Bezier). Рекурсивное определение, свойства, базисные функции, геометрическая интерпретация. Алгоритм де Кастельжо. Математическое описание и построение гладких кривых с помощью кубического сплайна. Трехдиагональная система линейных уравнений и ее решение методом прогонки. Построение кубического сплайна с помощью кривых Безье.

**3. Выпуклая оболочка дискретного множества точек плоскости.** Понятие выпуклой оболочки подмножества плоскости и связанные с ней задачи теории и практики. Выпуклые полигоны и эквивалентное определение выпуклой оболочки конечного

множества. Наивный алгоритм построения, анализ вычислительной сложности и корректности. Алгоритмы Джарвиса и Грэхема, анализ вычислительной сложности и корректности. Реализация алгоритмов Джарвиса, Грэхема и модифицированного алгоритма Грэхема. Обзор прочих алгоритмов построения выпуклой оболочки.

**Формы контроля:** выполнение отчетов о выполнении лабораторных работ.