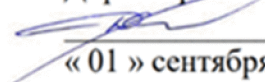


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШИТР

 Д.М. Сонькин  
« 01 » сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

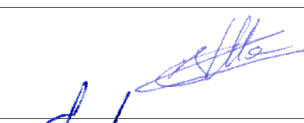
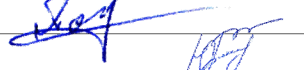
**Компьютерная геометрия и графика**

|                                                         |                                                                          |            |   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</b>                     |            |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Программирование вычислительных и<br/>телекоммуникационных систем</b> |            |   |
| Специализация                                           | Геоинформатика                                                           |            |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                         |            |   |
| Курс                                                    | 4                                                                        | семестры   | 7 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>3</b>                                                                 |            |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                         |            |   |
| Контактная (аудиторная) работа,<br>ч                    | Лекции                                                                   | 16         |   |
|                                                         | Практические занятия                                                     | 16         |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                     | 16         |   |
|                                                         | <b>ВСЕГО</b>                                                             | <b>48</b>  |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                          | 60         |   |
| <b>ИТОГО, ч</b>                                         |                                                                          | <b>108</b> |   |

Вид промежуточной аттестации

|                |                                 |                  |
|----------------|---------------------------------|------------------|
| <b>экзамен</b> | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОИТ ИШИТР</b> |
|----------------|---------------------------------|------------------|

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на правах  
кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | Шерстнев В.С.  |
|  | Погребной А.В. |
|  | Иванова Ю.А.   |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                          | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК(У)-2        | Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-2.1                      | Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | ОПК(У)-2.1В1                                                | Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-2.1У1                                                | Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-2.1З1                                                | Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                              |
| ОПК(У)-8        | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения                                                                                         | И.ОПК(У)-8.1                      | Демонстрирует способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения                                                                                    | ОПК(У)-8.1В1                                                | Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.                                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-8.1У1                                                | Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.                                   |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-8.1З1                                                | Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.                                                                                             |
| ПК(У)-5         | Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса                                                                                                                         | И.ПК(У)-5.1                       | Демонстрирует способность визуализации данных                                                                                                                                            | ПК(У)-5.1В1                                                 | Владеет основными приемами создания, конвертации и редактирования мультимедиа данных; навыками объединения мультимедиа информации в единое информационное поле; приемами разработки 2D и 3D графического интерфейса                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-5.1У1                                                 | Умеет программно реализовывать системы, работающие с графикой, звуком, видео, анимацией в том числе для визуализации данных; использовать ПО редактирования, графических, звуковых, видео данных и анимации, в том числе для разработки графический дизайн интерфейса     |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-5.1З1                                                 | Знает методы и средства построения современных мультимедиа систем; основы работы с видео, звуковыми, графическими, гипертекстовыми данными; форматы мультимедиа данных; теоретические аспекты представления мультимедиа данных на носителях информации; алгоритмические и |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций |                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения | Код                                                         | Наименование                                                                                                     |
|                 |                          |                                   |                                    |                                                             | математические основы построения реалистических сцен; вопросы реализации алгоритмов работы с мультимедиа данными |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части Блока 1 (Б1.ВМ2.1) учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                       | Компетенция |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                          |             |
| РД-1                                          | Студенты будут владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения                                                                                     | ОПК(У)-2    |
| РД-2                                          | Студенты будут иметь готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК(У)-2    |
| РД-3                                          | Студенты будут иметь способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)                                               | ОПК(У)-8    |
| РД-4                                          | Студенты будут иметь способность разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий                                                                                                                  | ПК(У)-5     |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                   | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Растровые алгоритмы        | РД-1, РД-2, РД-3                             | Лекции                    | 6                 |
|                                      |                                              | Практические занятия      | 6                 |
|                                      |                                              | Лабораторные занятия      | 12                |
|                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 2. Создание реалистичных сцен | РД-1, РД-2, РД-3, РД-4                       | Лекции                    | 10                |
|                                      |                                              | Практические занятия      | 10                |
|                                      |                                              | Лабораторные занятия      | 20                |
|                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 40                |

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Растровые алгоритмы**

*Алгоритмы растеризации. Понятие связности. Простейшие пошаговые алгоритмы растрового изображения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для построения отрезков прямой. Простые способы растровой развертки окружности. Алгоритм Брезенхейма для генерации окружности. Закраска области, заданной цветом границы. Заполнение многоугольников, заданных координатам вершин. Алгоритм отсечения Сазерленда-Хогманда. Алгоритм построчного сканирования. Масштабирование изображений. Методы устранения ступенчатости. Методы обработки изображений: преобразования яркости и контраста, фильтрация.*

#### **Темы лекций:**

1. Понятие компьютерной графики. Растровые алгоритмы.
2. Цветовые модели.
3. Методы устранения ступенчатости.

#### **Названия лабораторных работ:**

№1. Реализация алгоритма растровой развертки отрезка и окружности.

### **Раздел 2. Создание реалистичных сцен**

*Представление пространственных форм: полигональные сетки, криволинейные поверхности: поверхности второго порядка, сплайновые поверхности. Алгоритмы удаления скрытых линий и поверхностей: плавающего горизонта, Робертса, z-буфера, трассировки лучей, Варнока, Вейлера-Азертон, использующий список приоритетов (художника). Модели освещения. Построение нормалей к граням. Описание интенсивности для цветного изображения. Поверхности, пропускающие свет. Закон Снеллиуса. Метод обратной трассировки лучей. Методы закрашки полигональных сеток. Однотонная закрашка. Эффект полос Маха. Метод Гуро. Метод Фонга. Тени. Детализация поверхности цветом и фактурой. Разработка шейдеров.*

#### **Темы лекций:**

4. Основы компьютерной геометрии
5. Представление пространственных форм
6. Методы закрашки
7. Библиотека OpenGL

#### **Названия лабораторных работ:**

- №2. растеризация треугольника + отсечение задних граней  
№3. Удаление невидимых поверхностей: z-буфер  
№4. Построение перспективного искажения  
№5. Разработка шейдеров

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, и структурирование информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;

– Подготовка к лабораторным работам.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Селезнев, Владимир Аркадьевич. Компьютерная графика : Учебник и практикум Для академического бакалавриата / Селезнев В. А., Дмитроченко С. А.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2018. — 218 с. — Высшее образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/423009> (дата обращения: 10.12.2020). — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.. — ISBN 978-5-534-07393-5: 559.00  
Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/423009> (контент)
2. Мариус, Б. Решение задач на современном C++ / Б. Мариус ; перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-666-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123704> (дата обращения: 25.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература**

3. Мейерс, С. Наиболее эффективное использование C++. 35 новых рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов : учебное пособие / С. Мейерс. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 294 с. — ISBN 5-94074-033-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1224> (дата обращения: 29.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Дёмин, Антон Юрьевич. Компьютерная графика : учебное пособие / А. Ю. Демин, А. В. Кудинов; Томский политехнический университет; Институт дистанционного образования. — Томск: Изд-во ТПУ, 2005. — 164 с.: ил.. — Библиогр.: с. 160.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C68529>

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Библиотека OpenGL – <https://www.opengl.org>.
2. <http://www.intuit.ru/catalog/graphics/> – Сайт Интернет университета информационных технологий. Каталог «Графика и визуализация».

#### **Информационно-справочные системы:**

- Информационно-справочная система КОДЕКС
- Справочно-правовая система КонсультантПлюс

#### **Профессиональные Базы данных:**

- Электронная библиотека Grebennikon

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Visual Studio 2013 Community

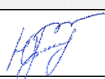
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                       | Наименование оборудования                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д.2, учебный корпус №10, аудитория 403Б | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;<br>Компьютер - 11 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем» по специализации «Геоинформатика» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность  | Подпись                                                                             | ФИО          |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Доцент ОИТ |  | Ю.А. Иванова |
|            |                                                                                     |              |

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от «01» сентября 2020г. №19).

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения на правах кафедры  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ / Шерстнев В.С.  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный год</b> | <b>Содержание /изменение</b> |  | <b>Обсуждено на<br/>заседании ОИТ<br/>ИШПТР (протокол)</b> |
|--------------------|------------------------------|--|------------------------------------------------------------|
|                    |                              |  |                                                            |
|                    |                              |  |                                                            |
|                    |                              |  |                                                            |
|                    |                              |  |                                                            |
|                    |                              |  |                                                            |