Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе БГТУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **СА.КАСПЕРОВИЧ**

« 23 »\_\_\_\_\_09\_\_\_\_\_\_2014г.

Регистрационный № УД 1754-I/р.

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальностей**

|  |  |
| --- | --- |
| 1- 40 05 01-03 | Информационные системы и технологии (издательско –  полиграфический комплекс) |
| 1-47 01 02 | Дизайн электронных и веб-изданий |
| 1-98 01 03 | Программное обеспечение информационной безопасности мобильных систем |
| 1-40 01 01 10 | Программное обеспечение информационных технологий (специализация «Программирование интернет - приложений») |

Факультет Информационных технологий

Кафедра Информатики и веб - дизайна

|  |  |
| --- | --- |
| Курс II (1- 40 05 01-03, 1-98 01 03, 1-40 01 01 10), III (1-47 01 02) | |
| Семестр 4 (1- 40 05 01-03, 1-98 01 03, 1-40 01 01 10), 6 (1-47 01 02) | |
| Лекции 36 | Экзамен 4 (1- 40 01 02-03, 1-98 01 03, 1-40 01 01 10), 6 (1-47 01 02) |
| Лабораторные занятия 54 |  |
| Аудиторных часов по учебной дисциплине 90 | Курсовой проект 5 (1-98 01 03) |
| Всего часов по учебной дисциплине:  172 (1- 40 05 01-03, 1-98 01 03, 1-47 01 02 ),  200 (1-40 01 01 10) | Форма получения высшего образования  дневная |

Минск 2014 г.

Учебная программа составлена на основе базовой программы «Компьютерная геометрия и графика», утвержденной «­­­ 30» 10 2014 г., регистрационный номер УД 808 /баз.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры информатики и компьютерной графики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

(протокол № 1 от 3 сентября 2014г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.М. Романенко

(подпись) (И.О.Фамилия)

Составитель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Дятко

(подпись) (И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией факультета (протокол № \_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014г.).

Председатель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.М. Романенко

(подпись) (И.О.Фамилия)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Задачи, связанные с применением компьютерной графики, возникают в самых различных сферах информационных технологий. Сюда можно отнести системы автоматизированного проектирования, в которых осуществляется интерактивное взаимодействие конструктора и синтезированного с помощью компьютера изображения создаваемого изделия или сооружения. Широко используется компьютерная графика в автоматизированных системах научных исследований, в которых осуществляется визуализация результатов экспериментов в виде трехмерных статических или динамических изображений, интерпретирующих огромные массивы первичных данных. Важную роль играют методы компьютерной графики для распознавания и обработки изображений в системах искусственного зрения, авиационной и космической картографии и других областях человеческой деятельности. Знание основ компьютерной графики в наше время необходимо любому ученому или инженеру. Для формирования навыков решения вышеупомянутых задач служит дисциплина «Компьютерная геометрия и графика».

**Объектом** изучения дисциплины являются алгоритмы и методы построения изображений.

**Цель** преподавания дисциплины:

* изучение базовых алгоритмов и основных математических методов, применяемых при компьютерной визуализации изображений;
* формирование системы знаний, дающей возможность результативно использовать ЭВМ для решения графических задач.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

* математические основы компьютерной графики и геометрического моделирования;
* алгоритмы растеризации и геометрические преобразования;
* методы и формы визуального представления информации.

В результате изучения дисциплины студент должен **уметь:**

* на практике создавать геометрические модели объектов;
* работать с графическими библиотеками при программировании на языках высокого уровня.

В результате изучения дисциплины студент должен **владеть:**

* технологией применения алгоритмов компьютерной графики для построения двумерных и трехмерных изображений;
* технологией построения динамичных изображений на плоскости и в пространстве.

Обучение по данной дисциплине организуется в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы с применением персональных компьютеров на которых установлено необходимое программное обеспечение.

При изучении дисциплины используются знания, полученные при изучении высшей математики, основ алгоритмизации и программирования и объектно – ориентированного программирования.

На изучение дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» отводится всего 172 часа для специальностей 1- 40 05 01-03 (Информационные системы и технологии (издательско –полиграфический комплекс)), 1-47 01 02 (Дизайн электронных и веб-изданий), 1-98 01 03 (Программное обеспечение информационной безопасности мобильных систем) и 200 часов для специальности 1-40 01 01 10 (Программное обеспечение информационных технологий (специализация «Программирование интернет - приложений»)). Из них 90 аудиторных часов, из которых 36 лекционных и 54 лабораторных.

Для специальности 1-98 01 03 (Программное обеспечение информационной безопасности мобильных систем) предусмотрен курсовой проект.

Итоговой формой контроля знаний по дисциплине «Компьютерная геометрия и графика» для всех специальностей является экзамен.

В результате изучения дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» студент должен обладать следующими компетенциями:

1. Академические компетенции:
   * Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
   * Владеть системным и сравнительным анализом.
   * Владеть исследовательскими навыками.
   * Уметь работать самостоятельно.
   * Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
   * Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
   * Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
   * Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
   * Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
2. Социально-личностные компетенции:
   * Уметь работать в команде.
3. Профессиональные компетенции:

*Производственно-технологическая деятельность*

* + Владеть современными методами, языками, технологиями и инструментальными средствами проектирования и разработки программных продуктов.
  + Владеть принципами и основными навыками, приемами, методами настройки, адаптации и сопровождения программных средств.
  + Проводить анализ и обосновывать выбор технических, программных средств и систем для автоматизированной поддержки процессов профессиональной деятельности.
  + Разрабатывать программные средства и системы обеспечения автоматизированной поддержки решений задач профессиональной деятельности.
* Осуществлять контроль эффективности использования безопасных мобильных систем в профессиональной деятельности.

*Проектно-конструкторская деятельность*

* Проектировать информационные системы для обеспечения деятельности отрасли мобильной связи.
* Разрабатывать техническую и проектную документацию на создаваемые системы и информационные технологии, специализированное программное обеспечение, предназначенное для решения задач отрасли мобильной связи.
* Создавать функциональные, информационные и логистические модели процессов деятельности предприятий отрасли мобильной связи.
* Разрабатывать модели баз данных и знаний, хранилищ данных для использования в информационных системах, системах оперативного анализа и мобильных системах.

*Организационно-управленческая деятельность*

* Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
* Владеть современными средствами инфокоммуникаций.

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕМА 1.** **Основные понятия компьютерной графики**

Визуализация изображений. Основные характеристики растровых изображений. Цвет. Аддитивная цветовая модель RGB. Другие цветовые модели. Кодирование цвета. Палитра. Форматы файлов для хранения графических изображений.

**ТЕМА 2. БАЗОВЫЕ РАСТРОВЫЕ АЛГОРИТМЫ**

Растровое представление отрезка. Алгоритм Брозенхейма. Растровая развертка окружности. Растровая развертка эллипса. Отсечение отрезка. Алгоритм Сазерленда – Кохена. Алгоритмы закрашивания. Стиль линии. Перо. Алгоритмы вывода толстой и пунктирной линии. Стиль заполнения. Кисть. Текстура.

**ТЕМА 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ**

Системы координат и векторы. Скалярное и векторное произведение векторов. Уравнения прямой и плоскости. Аналитическое представление кривых и поверхностей. Взаимное расположение графических элементов на плоскости и в пространстве.

**ТЕМА 4. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

Аффинные преобразования и их свойства. Аффинные преобразования системы координат на плоскости и в пространстве: смещение, поворот и масштабирование. Аффинные преобразования координат объектов на плоскости и в пространстве: смещение, поворот и масштабирование. Мировая и видовая системы координат. Экранные координаты. Матрица перехода от мировых к видовым координатам. Отображение в окне. Проекции. Аксонометрическая и перспективная проекции.

**ТЕМА 5. СПЛАЙНЫ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

Общие сведения о сплайн – функциях. Сплайн – функции одной переменной. Интерполяционные кубические сплайны. Сглаживающие кубические сплайны. Сплайн – функции двух переменных. Геометрические сплайны. Кривые Безье. Геометрический алгоритм построения кривой Безье. Сплайновые поверхности. Поверхности Безье.

**ТЕМА 6. МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Аналитическая модель. Векторная полигональная модель. Воксельная модель. Равномерная сетка. Изолинии высоты.

**ТЕМА 7. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Каркасная визуализация. Показ с удалением невидимых точек. Сортировка граней по глубине. Метод плавающего горизонта. Метод z- буфера. Ограничивающие тела. Разбиение пространства.

**ТЕМА 8. ЗАКРАШИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Модели отражения света. Зеркальное и диффузное отражение. Вычисление нормалей и углов отражения. Методы закрашивания Гуро и Фонга. Преломление света. Вычисление вектора преломленного луча. Трассировка лучей.

**ТЕМА 9. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БИБЛИОТЕКЕ OPENGL**

Основные возможности. Интерфейс OpenGL. Архитектура OpenGL. Синтаксис команд. Пример приложения.

**ТЕМА 10. РИСОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В OPENGL**

Процесс обновления изображения. Вершины и примитивы. Операторные скобки glBegin / glEnd. Дисплейные списки. Массивы вершин.

**ТЕМА 11. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ В OPENGL**

Работа с матрицами. Модельно-видовые преобразования. Проекции. Область вывода.

**ТЕМА 12. МАТЕРИАЛЫ, ОСВЕЩЕНИЕ И ТЕКСТУРА В OPENGL**

Модель освещения. Спецификация материалов. Описание источников света. Создание эффекта тумана. Подготовка текстуры. Наложение текстуры на объекты. Текстурные координаты.

**Учебно-методическая карта**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер раздела, занятия | Название раздела, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | самостоятельная работа студента | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература | Форма контроля  знаний |
| лекции | лабораторные  занятия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **1** | **ТЕМА1.** **Основные понятия компьютерной графики (3 часа).** | **3** | **4** | **7** |  |  |  |
| 1.1 | Визуализация изображений. Основные характеристики растровых изображений. Цвет. Аддитивная цветовая модель RGB. Другие цветовые модели. Кодирование цвета. Палитра. Форматы файлов для хранения графических изображений. | 3 | 4 | 7 | Компьютер | [2, 4] | Защита отчета по лаб. работе |
| **2** | **ТЕМА 2. БАЗОВЫЕ РАСТРОВЫЕ АЛГОРИТМЫ (3 часа)** | **3** | **4** | **7** |  |  |  |
| 2.1 | Растровое представление отрезка. Алгоритм Брозенхейма. Растровая развертка эллипса и окружности. | 2 | 3 | 4 | Компьютер | [2, 4] | Защита отчета по лаб. работе |
| 2.2 | Алгоритмы закрашивания. Стиль линии. Перо. Алгоритмы вывода толстой и пунктирной линии. Стиль заполнения. Кисть. Текстура | 1 | 1 | 3 | Компьютер | [2,4] | Защита отчета по лаб. работе |
| **3** | **ТЕМА 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ**  **ГРАФИКИ (4 часа)** | **4** | **6** | **7** |  |  |  |
| 3.1 | Системы координат и векторы. Скалярное и векторное произведение векторов. Уравнения прямой и плоскости. Аналитическое представление кривых и поверхностей. | 2 | 4 | 4 | Компьютер | [1] | Защита отчета по лаб. работе |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3.2 | Взаимное расположение графических элементов на плоскости и в пространстве. | 2 | 2 | 3 | Компьютер | [1] | Защита отчета по лаб. работе |
| **4** | **ТЕМА 4. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ (4 часа)** | **4** | **6** | **7** |  |  |  |
| 4.1 | Аффинные преобразования и их свойства. Аффинные преобразования системы координат на плоскости и в пространстве: смещение, поворот и масштабирование. Аффинные преобразования координат объектов на плоскости и в пространстве: смещение, поворот и масштабирование. | 2 | 4 | 4 | Компьютер | [2,4] | Защита отчета по лаб. работе |
| 4.2 | Мировая и видовая системы координат. Экранные координаты. Матрица перехода от мировых к видовым координатам. Отображение в окне. Проекции. Аксонометрическая и перспективная проекции. | 2 | 2 | 3 | Компьютер | [2,4] | Защита отчета по лаб. работе |
| **5** | **ТЕМА 5. СПЛАЙНЫ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ (4 часа)** | **4** | **6** | **7** |  |  |  |
| 5.1 | Общие сведения о сплайн – функциях. Сплайн – функции одной переменной. Интерполяционные кубические сплайны. Сглаживающие кубические сплайны. | 2 | 4 | 4 | Компьютер | [5] | Защита отчета по лаб. работе |
| 5.2 | Сплайн – функции двух переменных. Геометрические сплайны. Кривые Безье. Геометрический алгоритм построения кривой Безье. Сплайновые поверхности. Поверхности Безье. | 2 | 2 | 3 | Компьютер | [5] | Защита отчета по лаб. работе |
| **6** | **ТЕМА 6. МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ (2 часа)** | **2** | **3** | **7** |  |  |  |
| 6.1 | Аналитическая модель. Векторная полигональная модель. Воксельная модель. Равномерная сетка. Изолинии высоты. | 2 | 3 | 7 | Компьютер | [2, 4] | Защита отчета по лаб.раб. |
| **7** | **ТЕМА 7. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ (4 часа)** | **4** | **6** | **7** |  |  |  |
| 7.1 | Каркасная визуализация. Показ с удалением невидимых точек. Сортировка граней по глубине. | 3 | 4 | 4 | Компьютер | [2,4] | Опрос |
| 7.2 | Метод плавающего горизонта. Метод z- буфера. Ограничивающие тела. Разбиение пространства. | 1 | 2 | 3 | Компьютер | [2,4] | Защита отчета по лаб. работе |
| **8** | **ТЕМА 8. ЗАКРАШИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ (4 часа)** | **4** | **6** | **7** |  |  |  |
| 8.1 | Модели отражения света. Зеркальное и диффузное отражение. Вычисление нормалей и углов отражения. | 2 | 4 | 4 | Компьютер | [2,4] | Опрос |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 8.2 | Методы закрашивания Гуро и Фонга. Преломление света. Вычисление вектора преломленного луча. Трассировка лучей. | 2 | 2 | 3 | Компьютер | [2,4] | Зачет по разделам 6-8 |
| **9** | **ТЕМА 9. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БИБЛИОТЕКЕ OPENGL (2 часа)** | **2** | **3** | **5** |  |  |  |
| 9.1 | Основные возможности. Интерфейс OpenGL. Архитектура OpenGL. Синтаксис команд. Пример приложения. | 2 | 3 | 5 | Компьютер | [2,3] | Защита отчета по лаб. работе |
| **10** | **ТЕМА 10. РИСОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В OPENGL**  **(2 часа)** | **2** | **3** | **7** |  |  |  |
| 10.1 | Процесс обновления изображения. Вершины и примитивы. Операторные скобки glBegin / glEnd. Дисплейные списки. Массивы вершин. | 2 | 3 | 7 | Компьютер | [2,3] | Защита отчета по лаб. работе |
| **11** | **ТЕМА 11. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ В OPENGL (2 часа)** | **2** | **4** | **7** |  |  |  |
| 11.1 | Работа с матрицами. Модельно-видовые преобразования. | 1 | 2 | 4 | Компьютер | [2,3] | Защита отчета по лаб. работе |
| 11.2 | Проекции. Область вывода. | 1 | 1 | 3 | Компьютер | [2,3] | Защита отчета по лаб. работе |
| 12 | **ТЕМА 12. МАТЕРИАЛЫ, ОСВЕЩЕНИЕ И ТЕКСТУРА В OPENGL**  **(2 часа)** | **2** | **3** | **7** |  |  |  |
| 12.1 | Модель освещения. Спецификация материалов. Описание источников света. Создание эффекта тумана. | 1 | 2 | 4 | Компьютер | [2,3] | Защита отчета по лаб. работе |
| 12.2 | Подготовка текстуры. Наложение текстуры на объекты. Текстурные координаты. | 1 | 1 | 3 | Компьютер | [2,3] | Защита отчета по лаб. работе |
|  | **Итого (172 часа)** | **36** | **54** | **82** |  |  |  |

Для студентов специальности 1-40 01 01 10 на 28 часов увеличено время для самостоятельной работы. Таким образом, общее количество часов по дисциплине для этой специальности равно **200**

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Для диагностики компетенций студентов в процессе изучения дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» при итоговом оценивании рекомендуется использовать:

* контрольные вопросы;
* разноуровневые тесты и тестовые задания;
* устная защита лабораторных работ;
* экзамен.

Основными методами (технологиями) обучения, адекватно отвечающими целям изучения дисциплины «Компьютерная геометрия и графика», являются:

* технология учебно-исследовательской деятельности;
* коммуникативные технологии (дискуссия, мозговой штурм, учебные дебаты и другие активные формы и методы).

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и материала лабораторных работ на личных компьютерах студентов. Может быть организована по индивидуальным планам, соответствующим уровню подготовки студента.

Цель курсового проектирования, как одного из этапов обучения, – научить студентов правильно применять теоретические знания, полученные ими в процессе изучения дисциплины. В соответствии с этим в процессе курсового проектирования решаются следующие задачи:

* закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Компьютерная геометрия и графика»;
* развитие навыков самостоятельной работы при разработке приложений Windows, использующих компьютерную графику.

Курсовой проект по дисциплине «Компьютерная геометрия и графика» выполняется в соответствии с графиком:

* подбор и анализ литературных источников по теме курсового проекта (2 недели);
* разработка алгоритмов решения задач, соответствующих теме курсового проекта (4 недель);
* программирование разработанных алгоритмов на языке высокого уровня (8 недель);
* тестирование разработанного приложения (2 недели);
* оформление пояснительной записки (1 неделя).

**Примерный перечень ТЕМ для курсовой раБоты**

1. Разработка приложения Windows для визуализации физических процессов (по вариантам).
2. Разработка приложения Windows для построения статических изображений на плоскости (по вариантам).
3. Разработка приложения Windows для моделирования динамических объектов на плоскости (по вариантам).
4. Разработка приложения Windows для каркасной визуализации трехмерных объектов (по вариантам).
5. Разработка приложения Windows для визуализации трехмерных объектов с удалением невидимых граней (по вариантам).
6. Разработка приложения Windows для визуализации трехмерных объектов с учетом модели отражения света (по вариантам).
7. Разработка приложения Windows для отображения двухмерных объектов с использованием библиотеки OpenGL (по вариантам).
8. Разработка приложения Windows для отображения трехмерных объектов с использованием библиотеки OpenGL (по вариантам).
9. Разработка приложения Windows для моделирования динамических объектов с использованием библиотеки OpenGL (по вариантам).
10. Разработка приложения Windows для отображения трехмерных объектов с применением текстуры, используя библиотеку OpenGL (по вариантам).

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**ОСНОВНАЯ**

1. Е.А. Никулин. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики.­­ – СПб.: БХВ–Петербург, 2003
2. В.Н. Порев Компьютерная графика. – СПб.:БХВ–Петербург, 2002
3. Райт Р., Липчак Б. OpenGL. Суперкнига. – М: Изд., дом «Вильямс», 2006.
4. Ф. Хилл. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2002.
5. Е.В. Шикин, А. В. Боресков, А.А. Зайцев. Начала компьютерной графики. – М.: «ДИАЛОГ–МИФИ», 1993
6. Е.В. Шикин, Л.И. Плис. Кривые и поверхности на экране компьютера. Руководство по сплайнам для пользователей. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1996

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

1. Цисарж В. Е., Марусик Р.И. Математические методы компьютерной графики. – Киев: «Факт», 2004
2. А.Ю. Поляков, В.А. Брусенцев. Методы и алгоритмы компьютерной графики в примерах на Visual C++. – СПб.:БХВ–Петербург, 2003
3. Ю.В. Тихомиров. Программирование трехмерной графики.– СПб.:БХВ–Петербург, 2001

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название  дисциплины, с которой требуется согласование | Название  кафедры | Предложения  об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Зав. кафедрой информационных систем и технологий, профессор, д.т.н. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_П.П. Урбанович |

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

на \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№  пп | Дополнения и изменения | Основание |
|  |  |  |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(протокол № от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.М. Романенко

(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.В. Шиман

(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)