

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 23.11.2023 13:34:41
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«24» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки

27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность программы магистратуры

«Системный анализ и управление в организационных системах»

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.ДВ.01.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|-----------|---------|-------------------------------------|
| Доцент | | Краснобородько Д.А. |

Рабочая программа дисциплины «Информационное моделирование» обсуждена на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий

протокол от «28» апреля 2021 № 7

Заведующий кафедрой,
профессор, д.т.н.

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «19 » мая 2021 № 8

Председатель,
доцент, к.т.н.

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|--|--|---------------------|
| Руководитель направления подготовки «Системный анализ и управление» | | Д.А. Краснобородько |
| Директор библиотеки | | Т.Н. Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления | | Т.И. Богданова |
| Начальник учебно-методического управления | | С.Н. Денисенко |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 5 |
| 3. Объем дисциплины..... | 5 |
| 4. Содержание дисциплины..... | 6 |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий..... | 6 |
| 4.2. Занятия лекционного типа..... | 6 |
| 4.3. Занятия семинарского типа..... | 7 |
| 4.3.1. Семинары, практические занятия..... | 7 |
| 4.3.2. Лабораторные занятия..... | 8 |
| 4.4. Самостоятельная работа обучающихся..... | 8 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 8 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..... | 9 |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины..... | 9 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины..... | 9 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 10 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине..... | 10 |
| 10.1. Информационные технологии..... | 10 |
| 10.2. Программное обеспечение..... | 10 |
| 10.3. Базы данных и информационные справочные системы..... | 11 |
| 11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы..... | 11 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья..... | 11 |

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Информационное моделирование»:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|--|---|--|
| <p>ПК-4 Способен осуществлять управление проектами создания информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления.</p> | <p>ПК-4.2 Создание автоматизированных систем управления технологическим процессом.</p> | <p>Знать: - основные понятия и терминология информационного моделирования систем управления (ЗН-1). Уметь: формулировать задачи проектирования информационных систем управления и находить пути их решения (У-1).</p> |
| | <p>ПК-4.3 Разработка приложений автоматизирующих задачи управления.</p> | <p>Знать: - задачи и этапы проектирования приложений с использованием информационного моделирования (ЗН-2). Уметь: - разрабатывать приложения автоматизирующие задачи управления (У-2); Владеть: - технологическими приёмами разработки приложений с использованием информационного моделирования (Н-1);</p> |
| | <p>ПК-4.4 Проектирование и дизайн информационных систем.</p> | <p>Уметь: - структурировать данные о предметной области, разделять процесс проектирования на стадии (У-3); - готовить документацию на разработанные информационные системы (У-4). Владеть: - навыками структурирования и проектирования информационной модели (Н-2); - навыками разработки справки на информационную модель (Н-3).</p> |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Информационное моделирование» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ДВ.01.02), изучается на 2 курсе магистратуры.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Информационные системы», «Базы данных», «Основы процедурно-структурного программирования задач системного анализа», «Методы объектно-ориентированного программирования задач системного анализа», «Теория и технология программирования».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Информационное моделирование» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

| Вид учебной работы | Всего, академических часов |
|--|---|
| | Заочная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 4/144 |
| Контактная работа с преподавателем: | 28 |
| занятия лекционного типа | 4 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 22 |
| семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)* | 22 (2) |
| лабораторные работы | - |
| курсовое проектирование (КР или КП) | 2 |
| КСР | - |
| другие виды контактной работы | |
| Самостоятельная работа | 112 |
| Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП) | Кр(3) |
| Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зачет(4) Курсовая работа |

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, академ. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|-------|---|--|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | Введение. Базовая терминология | 1 | 2 | - | 22 | ПК-4 | ПК-4.2 |
| 2 | Методологические принципы информационного моделирования | 1 | 2 | - | 30 | ПК-4 | ПК-4.3 |
| 3 | Организация рабочих процессов | 1 | 8 | - | 30 | ПК-4 | ПК-4.3 |
| 4 | Основные понятия теории фракталов | 1 | 10 | - | 30 | ПК-4 | ПК-4.4 |

4.2. Занятия лекционного типа.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, академ. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|---------------------|---------------------|
| 1 | Понятие информационной модели. История развития концепции объектно-ориентированного проектирования и моделирования. Базовая терминология. Технологическая и методологическая основа информационного моделирования. | 1 | ЛВ |
| 2 | Методология информационного моделирования. Информационное сопровождение жизненного цикла технологического объекта. Сравнительный анализ классических методов организации жизненного цикла технологических объектов и методов, ориентированных на информационную модель объекта. | 1 | ЛВ |
| 3 | Создание информационной модели технологического объекта и области ее применения. Основные информационные потоки и организация процессов обмена информацией. Участники процессов информационного сопровождения жизненного цикла технологического объекта, и их роли. | 0,5 | ЛВ |

| № раздела дисци- плины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Инновационная форма |
|---------------------------------|--|-------------------------|---------------------|------------------------|
| | | Всего | В.ч. по практ | |
| 3 | Технологии, используемые при разработке информационной модели химико-технологического объекта. Методы построения трехмерных визуальных моделей. Проектирование базы данных. Атрибуты информационной модели. Организация и управление проектами. Основные этапы реализации и ресурсы проекта. Структура файла проекта. Хранение информации и распределение прав доступа к модели. | 0,5 | | ЛВ |
| 4 | Предмет фрактальной геометрии. История возникновения. Фрактальные объекты в природе. Свойство самоподобия. Классификация. Примеры. Конструктивные фракталы. Канторова пыль. Кривая Коха. Ковёр Серпинского. Построение конструктивных фракталов. Динамические фракталы. Теорема о характере неподвижной точки комплексного отображения. Аттрактор. Множество Жюлиа. Множество Мандельброта. Фракталы Ньютона | 1 | | ЛВ |

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

| № раздела дисци- плины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Иннова- ционная форма |
|---------------------------------|---|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| | | Всего | В.ч. по практ | |
| 1 | Вводная часть. Обсуждение тем курсовых работ. Постановка задачи. Выбор и закрепление заданий за магистрантами. Утверждение задания. | 2 | 0,5 | КОП |
| 2 | Разработка структуры и графика проекта. Организация файла проекта. Формат данных и стандарты проектирования. Подготовка учебного стенда для информационного моделирования химико-технологического процесса. | 2 | 0,5 | КОП |
| 3 | Ресурсы проекта. Разработка внешних моделей технологического оборудования. Задание параметров материальных и тепловых потоков. Информационное моделирование технологической части объекта химической промышленности. Разработка внутренних моделей технологического оборудования и экспорт внешних моделей. | 8 | 0,5 | КОП |

| № раздела дисци- плины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Иннова- ционная форма |
|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| | | Всего | В.ч. по практ | |
| 4 | Конструктивные фракталы. Составление компьютерных программ для построения конструктивных фракталов. Динамические фракталы. Составление компьютерных программ для построения динамических фракталов. | 12 | 0,5 | КОП |

4.3.2. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------------|--|----------------------|--------------------------|
| 1 | - Единая информационная модель; - Визуализация промышленных объектов; - Сравнительный анализ BIM и CAD систем; | 22 | Контрольная работа №1 |
| 2 | - Методология BIM в проектировании; - Методология BIM в строительстве; - Методология BIM при эксплуатации технологических объектов; | 30 | Контрольная работа №2 |
| 3 | Обмен информацией между проектными подразделениями; - Обмен информацией между строительными и проектными организациями; - Синхронизация рабочих процессов; Конструктивные фракталы. Компьютерная реализация алгоритмов построения конструктивных фракталов. | 30 | Контрольная работа №3 |
| 4 | - Твердотельное моделирование в Inventor; - Информационное моделирование в Plant 3D; - Поверхностное моделирование в 3Ds Max; - Визуализация с Lumion 3D; | 30 | Устный опрос |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и защиты курсовой работы.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к одному устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Конструктивные фракталы. Канторова пыль.
2. Динамические фракталы. Теорема о характере неподвижной точки комплексного отображения

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – «зачтено» и курсовая работа выполнена на оценку «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учебник для вузов. / под ред. В. В. Трофимова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2011.- 521 с. - ISBN 978-5-9916-0919-7.
2. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы: Учебное пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 342 с. - ISBN 978-5-7038-3446-6

б) электронные учебные издания:

1. Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К. В. Рочев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3801-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122181> (дата обращения: 20.03.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Информационные технологии. Базовый курс : учебник / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-4065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114686> (дата обращения: 20.03.2021). — Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Информационное моделирование» проводятся в соответствии с требованиями следующих стандартов организации (стандартов предприятия):

СТП СПбГТИ 040-2002. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТП СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачётов и экзаменов.

СТО СПбГТИ 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций и других интерактивных технологий;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты и/или сервисов социальных сетей.

10.2. Программное обеспечение.

При проведении лабораторных работ и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

ОС Microsoft Windows, Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft PowerPoint),

10.3. Базы данных и информационные справочные системы

– Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»: www.consultant.ru

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

При проведении лекционных занятий используется аудиторный фонд учебно-методического управления, оснащённый мультимедийным оборудованием.

При проведении практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный техническими средствами обучения и персональными компьютерами, объединенными в вычислительную сеть, на требуемое количество посадочных мест.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Информационное моделирование»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Индекс компетенции | Содержание | Этап формирования |
|--------------------|---|-------------------|
| ПК-4 | Способен осуществлять управление проектами создания информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления. | промежуточный |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) |
|---|--|--|--|
| | | | «зачет» (пороговый) |
| ПК-4.2 Создание автоматизированных систем управления технологическим процессом. | Знает основные понятия и терминология информационного моделирования систем управления (ЗН-1). Умеет формулировать задачи проектирования информационных систем управления и находить пути их решения (У-1). | Ответы на вопросы № 1-10, 23-28 к зачету | Рассказывает основные понятия и термины информационного моделирования; знает основные понятия и терминология информационных моделей и систем. Формулирует задачи проектирования информационных моделей и систем, и находить пути их решения. |
| ПК-4.3 Разработка приложений автоматизирующих задачи управления. | Знает задачи и этапы проектирования приложений с использованием информационного моделирования (ЗН-2). Умеет разрабатывать приложения автоматизирующие задачи управления (У-2); Владеет технологическими приёмами разработки приложений с использованием информационного моделирования (Н-1); | Ответы на вопросы № 11-18 к зачету | Знает задачи и этапы проектирования информационных систем. Умеет разрабатывать трехмерные визуальные модели; умеет создавать приложения; умеет связывать информационные модели в единую информационную подсистему. Владеет технологическими приёмами разработки приложений на основе информационных подсистем. |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>ПК-4.4 Проектирование и дизайн информационных систем.</p> | <p>Умеет структурировать данные о предметной области, разделять процесс проектирования на стадии (У-3); готовить документацию на разработанные информационные системы (У-4). Владеет навыками структурирования и проектирования информационной модели (Н-2); навыками разработки справки на информационную модель (Н-3).</p> | <p>Ответы на вопросы № 19-22 к зачету, Курсовая работа</p> | <p>Структурирует данные о предметной области, разделять процесс проектирования на стадии; умеет готовить документацию на разработанные информационные системы. Обладает навыками структурирования и проектирования информационной системы; владеет навыками разработки справки на информационную систему. Демонстрирует знания и методы представления и моделирования данных в информационных системах; знает базовые способы структурирования информации о предметной области; знает принципы и методы проектирования информационных систем. Умеет разрабатывать информационную и даталогическую модель данных; умеет программировать и использовать современную среду разработки. Владеет навыками анализа и моделирования информации о предметной области; владеет средой для разработки информационной системы.</p> |
|---|--|--|---|

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено» и курсовая работа выполнена на оценку «удовлетворительно».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-4.:

1. Предмет информационного моделирования.
2. История развития концепции объектно-ориентированного проектирования и моделирования.
3. Базовая терминология.
4. Технологическая и методологическая основа информационного моделирования.
5. Методология информационного моделирования.
6. Информационное сопровождение жизненного цикла технологического объекта.
7. Сравнительный анализ классических методов организации жизненного цикла технологических объектов.
8. Создание информационной модели технологического объекта.
9. Основные информационные потоки.
10. Организация процессов обмена информацией.
11. Участники процессов информационного сопровождения жизненного цикла технологического объекта.
12. Технологии, используемые при разработке информационной модели.
13. Методы построения трехмерных визуальных моделей.
14. Проектирование базы данных.
15. Атрибуты информационной модели.
16. Обзор основных программных решений на рынке.
17. Форматы данных и стандарты построения информационных моделей.
18. Механизмы интеграции информационных систем.
19. Государственная политика РФ в области стандартизации и развития технологии информационного моделирования.
20. Организация и управление проектами.
21. Основные этапы реализации и ресурсы проекта.
22. Хранение информации и распределение прав доступа к модели.
23. Предмет фрактальной геометрии. Фрактальные объекты в природе.
24. Свойство самоподобия.
25. Классификация фрактальных объектов.
26. Конструктивные фракталы. Канторова пыль.
27. Кривая Коха.
28. Ковёр Серпинского

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

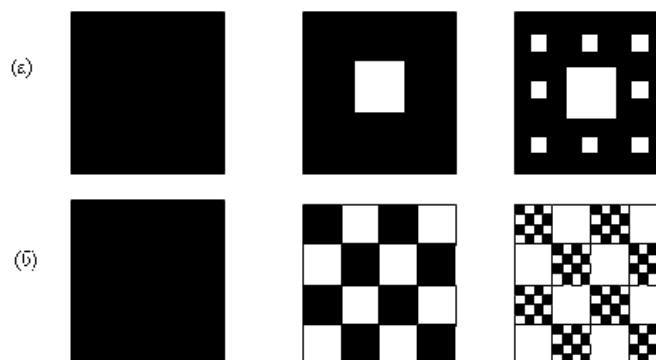
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

Пример контрольных работ.

Контрольная работа №1. Построение динамических фракталов. Написать программу и построить на компьютере Ковёр Серпинского.

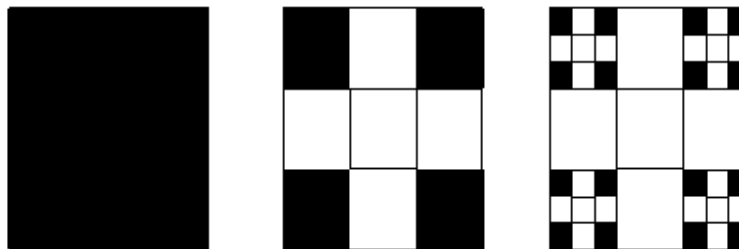
Контрольная работа №2. Построение конструктивных фракталов. Написать программу и построить на компьютере фрактал Жюлиа для функции $f(z) = z^k + c$ при заданных k и c .

Контрольная работа №3. Вычисление фрактальной размерности. Определить размерность фракталов, которые строятся согласно рисунку:



4. Пример варианта курсовой работы (варианты 1-10).

Построение конструктивных фракталов. Написать программу и построить на компьютере фрактал, который строится согласно рисунку:



5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб (СТО):

СПб СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачётов и экзаменов.

СТО СПбГТИ 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.