

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Инженерной и компьютерной графики»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №7 от 05 февраля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Горбань Анна  
Викторовна  
Дата подписания: 14.06.2025

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Утвердил: Перелыгина Александра Юрьевна  
Дата подписания: 16.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                                                                                                        | Код индикатора компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК-2 Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов; | ОПК-2.2                    |
| ОПК-3 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии;                                                              | ОПК-3.4                    |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                                                   | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.2        | Применяет графические редакторы для выполнения конструкторских документов, учитывает требования и правила оформления таких документов                                                                   | <b>Знать</b> Интерфейс и инструменты для 2D-моделирования NanoCAD<br><b>Уметь</b> использовать основные возможности платформы NanoCAD<br><b>Владеть</b> навыком соблюдения требований стандартов ЕСКД при использовании методов компьютерной графики                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-3.4        | Владеет навыками подготовки графических материалов для первичной стадии подготовки отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию, используя программные средства и средства ВТ | <b>Знать</b> современные программные средства в системе проектно-конструкторской документации, правила построения технических схем и чертежей<br><b>Уметь</b> применять современные программные средства при решении задач профессиональной деятельности<br><b>Владеть</b> навыками форматировать текстовые научно-технические и служебные документы в соответствии с требованиями и правилами с помощью средств компьютерной графики |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Метрология, стандартизация и сертификация»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                                 | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                    | Всего                                                                                                         | Учебный год № 1 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                      | 144                                                                                                           | 144             |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                   | 18                                                                                                            | 18              |
| лекции                                                             | 6                                                                                                             | 6               |
| лабораторные работы                                                | 0                                                                                                             | 0               |
| практические/семинарские занятия                                   | 12                                                                                                            | 12              |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)            | 122                                                                                                           | 122             |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                              | 4                                                                                                             | 4               |
| Вид промежуточной аттестации<br>(итогового контроля по дисциплине) | Зачет с оценкой                                                                                               | Зачет с оценкой |

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Учебный год № 1

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                                                                                               | Виды контактной работы |              |    |              |            |              | СРС        |              | Форма<br>текущего<br>контроля   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|------------|--------------|------------|--------------|---------------------------------|
|          |                                                                                                                                                            | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ)    |              |            |              |                                 |
|          |                                                                                                                                                            | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. |                                 |
| 1        | 2                                                                                                                                                          | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7          | 8            | 9          | 10           | 11                              |
| 1        | Конструкторская<br>графическая<br>документация.<br>Программное<br>обеспечение<br>общего<br>назначения при<br>решении<br>практикоориенти<br>рованных задач. | 1                      | 3            |    |              |            |              | 1, 2,<br>3 | 14           |                                 |
| 2        | Проецирование<br>геометрических<br>образов. Точка,<br>прямая,<br>плоскость,<br>поверхность.                                                                | 2                      | 1            |    |              | 1, 2,<br>3 | 6            | 1, 2,<br>4 | 40           | Тест,<br>Проверочн<br>ая работа |
| 3        | Разработка<br>чертежа детали.<br>Элементы<br>геометрии детали.<br>Стандартные<br>аксонометрически<br>е проекции                                            |                        |              |    |              | 4          | 2            | 1, 2,<br>4 | 22           | Тест,<br>Проверочн<br>ая работа |
| 4        | Виды соединения                                                                                                                                            | 3                      | 1            |    |              | 5          | 2            | 1, 2,      | 18           | Тест,                           |

|   |                                                                                            |   |   |  |  |   |    |            |     |                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|---|----|------------|-----|--------------------------|
|   | деталей и правила их изображения на чертежах                                               |   |   |  |  |   |    | 4          |     | Проверочная работа       |
| 5 | Виды и комплектность конструкторских документов. Рабочие чертежи, эскизы, сборочный чертеж | 4 | 1 |  |  | 6 | 2  | 1, 2, 3, 4 | 28  | Тест, Проверочная работа |
|   | Промежуточная аттестация                                                                   |   |   |  |  |   |    |            | 4   | Зачет с оценкой          |
|   | Всего                                                                                      |   | 6 |  |  |   | 12 |            | 126 |                          |

## 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

### Учебный год № 1

| № | Тема                                                                                                                           | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Конструкторская графическая документация. Программное обеспечение общего назначения при решении практикоориентированных задач. | Основные требования к чертежам. Общие правила оформления чертежей. Общие правила выполнения чертежей. Платформа NanoCAD. Интерфейс и инструменты платформы NanoCAD.                                                                 |
| 2 | Проецирование геометрических образов. Точка, прямая, плоскость, поверхность.                                                   | Основы начертательной геометрии. Метод проекций. Ортогональные проекции. Проецирование прямой. Проецирование плоскости. Многогранники. Поверхности вращения. Обобщенные метрические и позиционные задачи на алгоритмической основе. |
| 3 | Разработка чертежа детали. Элементы геометрии детали. Стандартные аксонометрические проекции                                   | Формообразование поверхностей деталей. Построение чертежа детали. Виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрическая проекция детали. Прямоугольная диметрическая проекция детали                     |
| 4 | Виды соединения деталей и правила их изображения на чертежах                                                                   | Разъемные и неразъемные соединения деталей                                                                                                                                                                                          |
| 5 | Виды и комплектность конструкторских документов. Рабочие чертежи, эскизы, сборочный чертеж                                     | Правила выполнения эскизных конструкторских документов. Сборочные чертежи. Детализация сборочных чертежей                                                                                                                           |

## 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 1

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Проецирование точки. Проецирование прямой. Прямые общего и частного положения. Проецирование плоскости. Плоскости общего и частного положения. Алгоритм выполнения графической работы на платформе NanoCAD                                                                                                                              | 2                          |
| 2 | Задание и изображение поверхностей. Алгоритм выполнения графической работы "Построение многогранника с отверстием" на платформе NanoCAD. Алгоритм выполнения графической работы "Построение поверхности вращения с отверстием" на платформе NanoCAD                                                                                     | 2                          |
| 3 | Обобщенные метрические и позиционные задачи на алгоритмической основе. Алгоритм выполнения графической работы "Эпюр3. Построение линии пересечения поверхности и плоскости. Определение истинной величины фигуры сечения" на платформе NanoCAD. Алгоритм выполнения графической работы "Пересечение поверхностей" на платформе NanoCAD. | 2                          |
| 4 | ГОСТ 2.305-2008 «Изображения: виды, разрезы, сечения»; ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений»; ГОСТ 2.317-2011 "Аксонметрические проекции". Алгоритм выполнения графической работы "Построение чертежа детали и изометрической проекции детали" на платформе NanoCAD.                                             | 2                          |
| 5 | Резьбовые соединения деталей. Последовательность выполнения графической работы "Шпильное соединение" на платформе NanoCAD.                                                                                                                                                                                                              | 2                          |
| 6 | Составление сборочного чертежа общего вида. Спецификация. Рабочие чертежи. Порядок выполнения графической работы "Сборочный чертеж: соединение шпильное. Спецификация к чертежу" на платформе NanoCAD. Последовательность выполнения графической работы "Детализация сборочных чертежей" на платформе NanoCAD.                          | 2                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|---------|----------------------------|
|---|---------|----------------------------|

|   |                                              |    |
|---|----------------------------------------------|----|
| 1 | Подготовка к зачёту                          | 40 |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям           | 26 |
| 3 | Проработка разделов теоретического материала | 12 |
| 4 | Расчетно-графические и аналогичные работы    | 44 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дистанционное обучение, видеоконференции, видеолекции

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

1. Инженерная и компьютерная графика// Электронное обучение ИрННТУ. - URL:<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1379> . Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Начертательная геометрия : учебное пособие / Г. В. Кузнецова [и др.] ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. - Иркутск : ИРНИТУ, 2019. - 168 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 124.
3. Горбань А. В. Инженерная и компьютерная графика при решении проектнохудожественных задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Горбань, 2021. - 158 с.
4. Инженерно-графическая подготовка для решения задач управления качеством в производственно-технологических системах : учебное пособие / А. В. Горбань, Н. А. Горбань ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 154 с. : ил. — Библиогр.: с. 154

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

1. Инженерная и компьютерная графика// Электронное обучение ИрННТУ. - URL:<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1379> . Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Начертательная геометрия : учебное пособие / Г. В. Кузнецова [и др.] ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. - Иркутск : ИРНИТУ, 2019. - 168 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 124.
3. Горбань А. В. Инженерная и компьютерная графика при решении проектнохудожественных задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Горбань, 2021. - 158 с.
4. Инженерно-графическая подготовка для решения задач управления качеством в производственно-технологических системах : учебное пособие / А. В. Горбань, Н. А. Горбань ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 154 с. : ил. — Библиогр.: с. 154

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 1 | Проверочная работа**

### **Описание процедуры.**

Проверочная работа представляет собой самостоятельную графическую работу. Задание на графическую работу выдаётся каждому студенту индивидуально согласно варианту. Вариант работы выбирается согласно порядкового номера списка группы. Выполнение графической работы осуществляется в ручной графике или на платформе NanoCAD.

Перечень самостоятельных графических работ

1. Эпюр № 1
2. Пирамида с отверстием
3. Конус с отверстием
4. Эпюр №3
5. Эпюр № 4
6. Рабочий чертёж детали. Изометрическая проекция детали
7. Сборочный чертёж "Соединение шпилечное". Спецификация к сборочному чертежу.
8. Детализация сборочного чертежа. Рабочий чертёж детали позиции 1.
9. Детализация сборочного чертежа. Рабочий чертёж детали позиции 2

### **Критерии оценивания.**

Отлично:

Графическая задача решена верно. При решении графической задачи просматривается алгоритм построения. Изображения построены аккуратно и с соблюдением всех норм и правил оформления чертежа согласно стандартам ЕСКД.

Хорошо:

Графическая задача решена верно. При решении графической задачи просматривается алгоритм построения. Возможны небольшие отклонения от стандартов ЕСКД.

Удовлетворительно:

Графическая задача решена верно, возможны небольшие неточности построения. При решении графической задачи не просматривается алгоритм построения. Возможны отклонения от стандартов ЕСКД.

Неудовлетворительно:

Имеются значительные ошибки при решении графической задачи. На чертеже не просматривается алгоритм построения. Чертеж не оформлен согласно требований стандартов ЕСКД.

### **6.1.2 учебный год 1 | Тест**

#### **Описание процедуры.**

Тестовые задания открытого типа с множественным выбором

Тема 2. Проецирование геометрических образов. Точка, прямая, плоскость, поверхность

Тема 3. Разработка чертежа детали. Элементы геометрии детали. Стандартные аксонометрические проекции

Тема 4. Виды соединения деталей и правила их изображения на чертежах

Тема 5. Виды и комплектность конструкторских документов. Рабочие чертежи, эскизы, сборочный чертёж

#### **Критерии оценивания.**

Зачтено

Осознанная переработка и трансляция полученных знаний

Незачтено

Отсутствие или малое восприятие информации Невозможность анализа и трансляции

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                  | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.2                                 | Демонстрирует способность применять методы компьютерной графики при выполнении чертежей пространственных объектов и их зависимостей.                                                                        | Собеседование по самостоятельным графическим работам<br>Тест |
| ОПК-3.4                                 | Осознанно перерабатывает и анализирует полученные знания. Умеет на основании полученных данных подготавливать графические материалы для первичной стадии подготовки отчетов, обзоров, справок, заявок и др. | Собеседование по самостоятельным графическим работам<br>Тест |

### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

#### **6.2.2.1 Учебный год 1, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине**

##### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

К зачету допускаются студенты, выполнившие все виды контактной работы в полном объеме академических часов и успешно прошедшие все формы текущего контроля согласно табл. п 4.1.

Зачет проводится в виде собеседования по выполненным графическим работам и тестированию.

Используются тестовые вопросы открытого типа с множественным выбором.

Собеседование по самостоятельным графическим работам проводится по вопросам

Пример задания:

1. Что такое геометрический примитив?
2. Простые и сложные геометрические примитивы
3. Интерфейс платформы NanoCAD?
4. Содержание панелей Черчение и Редактирование платформы NanoCAD?
5. Содержание Строки состояния платформы NanoCAD?
6. Рассмотреть способы ввода координат точек
7. Режимы точного позиционирования
8. Настройка параметров панели Оформление
9. Слои. Настройка и использование.



10. Основные функциональные клавиши платформы NanoCAD?
11. Сохранение и преобразование документов платформы NanoCAD
12. Какое изображение называется видом и сколько видов может быть?
13. Какие виды являются основными?
14. На каком расстоянии следует наносить на чертеже размерные линии от линии контура детали?
15. Какие линии не допускается использовать в качестве размерных?
16. Какие геометрические поверхности входят в состав детали на Вашем чертеже: конические, цилиндрические, призматические, пирамидальные, сферические.
17. Как называется поверхность, образованная частями пересекающихся плоскостей?
18. Как называется многогранник, основание которого представляет собой любой многоугольник, а остальные грани — треугольники, имеющие общую вершину,
19. Как называется многогранник, две грани которого (основания) — равные многоугольники с параллельными сторонами, расположенные в параллельных плоскостях, а другие грани (боковые) — параллелограммы?
20. Укажите основные свойства поверхностей вращения.
21. Какое изображение называется разрезом и как изображают простые разрезы?
22. Какие разрезы называются сложными и как их обозначают на чертежах?
23. Для какой цели применяют разрезы?
24. Что называют аксонометрической проекцией?
25. Назовите основные виды аксонометрических проекций.
26. В чем отличие изометрических проекций от диметрических и триметрических?
27. Как располагаются оси в изометрии, в диметрии?
28. Чему равны углы между аксонометрическими осями в изометрии, диметрии?
29. Как строится окружность в изометрии, диметрии (расположение большой и малой оси эллипсов)?
30. Как производится штриховка разрезов в аксонометрических проекциях? Какие размеры указываются на аксонометрических проекциях?
31. Как изображается резьба на стержне?
32. Как изображается резьба в отверстии?
33. Как выполняется штриховка деталей в разрезе при соединении деталей с помощью резьбы?
34. Назовите виды стандартных резьб?
35. Как выбирается главный вид при изображении детали на эскизе?
36. В чем различие между эскизом и рабочим чертежом?
37. Что называется эскизом?
38. Способы нанесения размеров на эскизе?
39. Как рекомендуется располагать размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу?
40. Требования, предъявляемые к сборочному чертежу.
41. Порядок выполнения сборочного чертежа.
42. В каком порядке составляется спецификация?
43. Как проставляют номера позиций на сборочном чертеже?
44. Как изображают крепежные детали в продольном и поперечном разрезах?
45. Как выбрать главный вид сборочного чертежа?
46. Как выбрать масштаб изображения?
47. Как наносится штриховка на сборочных чертежах?
48. Что называется детализацией и каково его назначение?
49. В каком масштабе предпочтительнее выполнять чертежи деталей?
50. Должно ли соответствовать количество изображений деталей на сборочном чертеже количеству изображений этой же детали на рабочем чертеже?

51. Дать определение рабочий чертеж – это?
52. Дать определение сборочный чертеж – это?
53. Дать определение детализирование сборочного чертежа – это?
54. Дать определение спецификация –это?
55. Указать последовательность выполнения эскиза детали
56. Указать последовательность выполнения сборочного чертежа
57. Указать последовательность чтения сборочного чертежа
58. Указать последовательность выполнения рабочего чертежа
59. Упрощения, допускаемые по ГОСТ при составлении сборочного чертежа.
60. Выбор главного вида при выполнении сборочного чертежа, рабочего чертежа?\_

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Хорошо                                                                                                                                                                                                              | Удовлетворительно                                                                                                                                           | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Демонстрирует способность применять методы компьютерной графики при выполнении чертежей пространственных объектов и их зависимостей. Осознанно перерабатывает и анализирует полученные знания. Умеет на основании полученных данных подготавливать графические материалы для первичной стадии подготовки отчетов, обзоров, справок, заявок и др. | Осознанная переработка и анализ полученных данных. Умение на основании полученных данных решать графические задачи. Выполнение графических работ без ошибок геометрического построения. Возможны ошибки оформления. | Восприятие полученных данных. Решение графических задач с небольшими ошибками геометрических построений или несоответствиями стандартов оформления чертежа. | Отсутствие или малое восприятие информации. Невозможность анализа и переработки материала. Выполнение графических заданий с ошибками геометрических построений и значительных несоответствий оформления чертежа стандартам ЕСКД. |

### 7 Основная учебная литература

1. Начертательная геометрия : учебное пособие / Г. В. Кузнецова [и др.], 2019. - 168.
2. Горбань А. В. Инженерно-графическая подготовка для решения задач управления качеством в производственно-технологических системах : учебное пособие / А. В. Горбань, Н. А. Горбань, 2020. - 154.
3. Павликова С. Ю. Инженерная графика с применением NanoCAD : учебное пособие / С. Ю. Павликова, А. А. Федяев, А. Ю. Перельгина, 2025. - 109.

4. Инженерная и компьютерная графика. Теория построения чертежа : учебное пособие / Е. В. Верхотурова, С. Ю. Павликова, М. А. Иванова, О. В. Белокрылова, 2023. - 174.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Кравцова Л. И. Начертательная геометрия. Решение позиционных и метрических задач на алгоритмической основе : пособие для студентов технических специальностей всех форм обучения / Л. И. Кравцова, И. И. Кострубова, Э. Ф. Смолькова, 2008. - 67.

2. Горбань А. В. Инженерная и компьютерная графика при решении проектно-художественных задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Горбань, 2021. - 158.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. NanoCAD 24 Платформа для учебного процесса

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютер персональный Синком -1150(сертификат соотв. №RU C-RU. ME97.B.00060)