

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Инженерная и компьютерная графика»

Разработчик	Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем
Направление (специальность) подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Наименование ООП	09.03.01_01 Разработка компьютерных систем
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
_____ Р.В. Цветков
«19» мая 2025 г.

Соответствует СУОС
Утверждена протоколом заседания
высшей школы "ВШКТиИС"
от «19» мая 2025 г. № 04

РПД разработал:
Доцент, к.т.н. М.В. Болсуновская

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.
2. Получение опыта использования современных САПР (в курсе AutoCAD версии 2013 и выше) для решения большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических и других объектов.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ИД-2 ОПК-2	Применяет современные информационные технологии при разработке, отладке, анализе и испытаниях, при создании проектной документации, при общении с другими разработчиками и руководителем проекта.

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- способы выявления и анализа требований к программным системам, методы организации требований

умения:

- формировать спецификацию требований к программному обеспечению

навыки:

- навыками использования стандартных шаблонов спецификаций требований

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Введение в профессиональную деятельность

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	22
Самостоятельная работа	42
Промежуточная аттестация (экзамен)	0
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	6
Курсовое проектирование	8
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Курсовые работы, шт.	1
Расчетно-графические работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Зачеты с оценкой, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач

1.	Компьютерная графика			
1.1.	Инструментальные и программные средства компьютерной инженерной графики	2	2	2
1.2.	Работа с графическими редакторами и пакетами	4	2	4
1.3.	Инструменты трехмерного моделирования	4	2	4
2.	Инженерная графика			
2.1.	Конструкторская документация: требования к оформлению чертежей	2	2	4
2.2.	Элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения	2	2	4
2.3.	Позиционные задачи и метрические задачи	2	2	4
2.4.	Способы преобразования чертежа	2	2	4
2.5.	Аксонметрические проекции деталей; изображения и обозначения элементов деталей	2	2	4
2.6.	Рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей	4	2	4
2.7.	Изображение и обозначение резьбы	4	2	4
2.8.	Сборочный чертеж изделий; изображения сборочных единиц	2	2	4
Итого по видам учебной работы:		30	22	42
Зачеты с оценкой, ач				0
Часы на контроль, ач				0
Курсовое проектирование		8		
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		6		
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		108 / 3		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Компьютерная графика	
1.1. Инструментальные и программные средства компьютерной инженерной графики	Изучение применения компьютерных технологий геометрического моделирования для оформления технической документации. Знакомство с основными графическими примитивами двумерного проектирования: полилиния, дуга, окружность, многоугольник/прямоугольник. Применение команд преобразования и редактирования графических примитивов.
1.2. Работа с графическими редакторами и пакетами	Знакомство с основными графо-геометрическими системами автоматизированного проектирования, достоинствами и недостатками. Применение инструментов современных пакетов САПР при решении позиционных и метрических задач
1.3. Инструменты трехмерного моделирования	Знакомство с основными графическими примитивами твердотельных трехмерных объектов: параллелепипед, шар, конус, пирамида, тор. Освоение основных команд формообразования и редактирования тел и выполнение твердотельного трехмерного моделирования детали и/или сборки.
2. Инженерная графика	
2.1. Конструкторская документация: требования к оформлению чертежей	Изучение ГОСТов: форматы чертежей - ГОСТ 2.301-68; шрифты чертежные - ГОСТ 2.304-81; линии - ГОСТ 2.303-68; обозначения графические материалов - ГОСТ 2.306-68 и нанесение размеров - ГОСТ 2.307-2011 Применение на практике правил ГОСТ ЕСКД к задачам проектирования, задание стилевого оформления в системе САПР : текстовые, размерные, линий в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД

2.2. Элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения	Изучение методов проецирования. Построение ортогональных проекций. Схема Монжа. Рассмотрение свойств параллельных проекций. Изучение проецирования геометрических тел и их комбинаций на три плоскости проекций. Изучение построения разрезов. Построение основных фигур, плоскостей, прямых и точек на комплексном чертеже Монжа; создание двумерных чертежей деталей в трех плоскостях проекций.
2.3. Позиционные задачи и метрические задачи	Знакомство с методами замены фронтальной плоскости проекций и замены горизонтальной плоскости проекций.
2.4. Способы преобразования чертежа	Знакомство с понятиями: центральное проецирование, параллельное проецирование, пространственная модель координатных плоскостей проекций.
2.5. Аксонометрические проекции деталей; изображения и обозначения элементов деталей	Виды аксонометрических проекций: изометрические и диметрические проекции. Построение аксонометрических проекций деталей.
2.6. Рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей	Требования к нанесению изображений - ГОСТ 2.305-2008. Изучение и практическое применение ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров». Требования к построению разрезов. Требования и приемы составления эскизов машиностроительных деталей. Решение практических задач по нанесению разрезов на чертежи деталей - местные разрезы, разрезы для симметричных деталей, истинный вид «косого» сечения; выполнение эскиза детали.
2.7. Изображение и обозначение резьбы	Изучение способов изображения крепежных соединений и изделий (применение ГОСТ 2.311—68 «Изображение и обозначение резьбы») — болтов, гаек, шайб и шпилек — по действительным и условным размерам.
2.8. Сборочный чертеж изделий; изображения сборочных единиц	Приобретение навыков в чтении сборочных чертежей, в выполнении чертежей деталей по сборочному чертежу. Изучение правил выполнения сборочных чертежей, приобретение знаний по составлению эскизов деталей. Выполнение сборочного чертежа и чертежей отдельных деталей к нему.

5. Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии - практические занятия.

2. Часть занятий проходит в интерактивном режиме - работа в команде (работа над заданием группами по два студента) и «студент в качестве преподавателя» (пояснение хода решения от справившегося раньше всех с заданием студента).

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Инструментальные и программные средства компьютерной инженерной графики.	4
2.	Инструменты трехмерного моделирования	4
3.	Инженерная графика. Конструкторская документация	4
4.	Инженерная графика. Проективные преобразования	4
5.	Инженерная графика. Метрические задачи	2
6.	Инженерная графика. Стандарты	2
7.	Инженерная графика. Разрезы и сечения.	2
Итого часов		22

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

В курсе "Инженерная и компьютерная графика" предусмотрено выполнение трех расчетно-графических работ. Самостоятельная работа студента в основном сводится к выполнению расчетов, построению необходимых изображений и оформлению требуемой документации.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	4
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	24
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	12
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	6
Итого творческой СР:	18
Общая трудоемкость СР:	42

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=86>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Большаков В.П., Тозик В.Т., Чагина А.В. Инженерная и компьютерная графика: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013.	2013	ИБК СПбПУ
2	Плясунов Н.В. AutoCAD в примерах и задачах, 2012. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2958.pdf	2012	ЭБ СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Хомицевич Н.А. Двумерная графика в AutoCad, 2015. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/5377.pdf	2015	ЭБ СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Доступ к САПР AutoCAD актуальной версии (бесплатно для студентов): <https://www.autodesk.ru/education/free-educational-software>
2. Autodesk university. Обучающие уроки по работе с AutoCAD: <http://au.autodesk.com/au-online/classes-on-demand/autocad>
3. On-line курс по инженерной и компьютерной графике: <https://openedu.ru/course/spbstu/COMPGR/#>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Разделы дисциплины, по которым предусмотрен презентационный материал:

1. Способы преобразования чертежа.
2. Инструменты трехмерного моделирования.

Обучающие видеоролики "Начало работы" и "Обзор функциональных возможностей" в разделе ОБУЧЕНИЕ в стартовом меню САПР autoCAD.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает специализированный класс для проведения практических занятий, имеющий следующее оборудование:

- мультимедиа-проектор;
- проекционный экран;
- портативный компьютер (notebook) или персональный компьютер, с подключением к мультимедиа оборудованию;
- персональные компьютеры, численностью не менее одного на каждую пару студентов в группе.

На персональных компьютерах должна быть установлена САПР AutoCAD версия 2013 и выше, программное обеспечение для воспроизведения текстового и презентационного материала.

Технические характеристики персональных компьютеров должны удовлетворять требованиям установки САПР AutoCAD версии 2013 и выше. Требования к системе на сайте производителя - <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/RUS/System-requirements-for-AutoCAD.html>

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» формой аттестации является зачёт с оценкой. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Контрольное мероприятие считается зачтенным если полученная оценка составляет не менее 40% от максимальной.

Студент допускается к итоговому экзамену только после успешного выполнения 75 %

практических работ.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)

Оценка по результатам промежуточной аттестации

Зачет с оценкой

0 - 60 баллов Неудовлетворительно/не зачтено

61 - 75 баллов Удовлетворительно/зачтено

76 - 89 баллов Хорошо/зачтено

90 и более Отлично/зачтено

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru.

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В среднем распределение времени, отведенного на курс "Инженерная и компьютерная графика", для группы выглядит следующим образом: первая половина семестра отводится на работу с чертежами на плоскости, вторая половина посвящена построению твердотельных трехмерных моделей.

Минимальный набор знаний и умений, которыми должны обладать студенты, в рамках данного курса:

1. Знать основные требования ЕСКД, предъявляемые к чертежам: форматы чертежей, используемые масштабы, типы линий, требования к оформлению текста и размеров.

2. Уметь создавать текстовые и размерные стили в соответствии с требованиями ЕСКД в САПР AutoCAD.
3. Уметь выполнять предпечатную подготовку чертежа: настраивать вывод в нужном формате чертежа и масштабе.
4. Знать основные правила построения проекций на плоскости: фронтальную, горизонтальную и профильную.
5. Уметь построить три проекции детали и выполнить фронтальный и профильный разрезы.
6. Уметь построить не сложную трехмерную твердотельную модель и сформировать конструкторскую документацию на нее.

Сложность предлагаемых студентам вариантов зависит от наличия в группе студентов, изучавших базовый курс черчения в школе. Если группа состоит в основном из студентов с базовой подготовкой в области черчения, то можно сместить акцент курса в сторону трехмерного моделирования.

Для проведения курса можно использовать прикладное программное обеспечение NeTOP School, реализующее интерактивный режим преподавания в компьютерном классе.

Студентам необходимо самостоятельно установить себе бесплатную учебную версию AutoCAD для окончательного оформления расчетно-графических работ, предусмотренных в семестре.

Ссылка для установки - <https://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>

- Расчетно-графические работы

Задания:

1. Построение чертежа детали в соответствии с вариантом. На чертеже выполнить построение вида спереди в соединении с фронтальным разрезом, вида сверху, вида слева в соединении с профильным разрезом. Чертеж должен быть оформлен в соответствии с требованиями к оформлению чертежа, нанесены необходимые размеры.
2. Моделирование трехмерной сборки по вариантам: сборочные единицы и крепежные соединения. Оформление конструкторской документации: сборочный чертеж и чертежи деталей, входящих в сборку.
3. Выполнение сборочного чертежа на примере электрической принципиальной схемы. Даны варианты для выполнения.

Все варианты деталей/чертежей, на основе которых выполняются построения, выдаются преподавателем и являются приложением к настоящей рабочей программе дисциплины.

- Тестовый опрос

Тестовый опрос проводится в течение 30-40 минут на одном из занятий, студентам предлагается восемь вопросов.

Шесть вопросов, имеющие варианты ответов, оцениваются по 1 баллу.

Два вопроса оцениваются каждый в два балла: в одном предлагается указать правильное построения видов детали по аксонометрической проекции, во втором вопросе нужно указать поверхность, на которой находится точка (чаще дано две проекции детали, но есть и тела вращения).

Варианты тестовых опросов также являются приложением к настоящей рабочей программе дисциплины.

Примерные вопросы для подготовки к тестовому опросу:

1. Требования к оформлению чертежа

1. Размеры основных форматов чертежа.
2. Требования к масштабам изображения на чертеже.
3. Типы линий, используемых на чертеже.
4. Требования к нанесению штриховки.
5. Чертежные шрифты.
6. Требования к нанесению размеров предметов (вида и типы используемых линий, расположение размерного числа)
7. Специальные символы, используемые для указания геометрических особенностей предмета (диаметр, радиус, уклон, конусность)
8. Особенности изображения окружностей (требования к обозначению центра окружности, используемые типы линий).

2. Основные геометрические формы

1. Многогранники (призма, пирамида)
2. Поверхности (цилиндр, конус, шар, тор).

3. Построение видов, разрезов, сечений

1. Основные виды стандартного расположения проекций
2. Требования к изображению и обозначению разрезов (простые, сложные).
3. Требования к изображению и обозначению положения секущей (секущих) плоскости на разрезе.
4. Изображение и обозначение разреза симметричной детали.
5. Изображение и обозначение разреза несимметричной детали.
6. Требования к изображению и обозначению положения секущей плоскости в сечении.
7. Изображение и обозначение вынесенных сечений.

8. Изображение и обозначение наложенных симметричных и несимметричных сечений.
9. Особенности изображения в разрезе ребра жесткости (тонкой стенки).
10. Изображение местного разреза.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.