

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.05 Инженерная и компьютерная графика

Учебный план: ФГОС3++z180302-1_26-15.plx

Кафедра: 8 Инженерной графики и автоматизированного проектирования

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки: Охрана окружающей среды и рациональное использование
(специализация) природных ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	4	14	221	13	7	Зачет, Экзамен
	РПД	4	14	221	13	7	
Итого	УП	4	14	221	13	7	
	РПД	4	14	221	13	7	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Евдокимов Н.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной графики и
автоматизированного проектирования

Евдокимов Н.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области обработки графической информации, разработки проектов, выполнении и редактировании изображений и чертежей в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), в том числе с использованием современных компьютерных технологий и автоматизированного проектирования, а также умения самостоятельно ставить и решать прикладные задачи инженерной графики. Применять технологии 3D-печати и сканирования на практике проектирования и изготовления деталей

1.2 Задачи дисциплины:

- освоение методов построения и преобразования чертежей, а также решения позиционных и метрических задач на чертежах;
- изучение требований стандартов ЕСКД к выполнению и оформлению конструкторских документов;
- приобретение практических навыков выполнения эскизов и чертежей деталей, сборочных чертежей, других конструкторских документов;
- развитие пространственного воображения и умения читать чертежи деталей и сборочные чертежи;
- освоение средств и методов компьютерной графики для выполнения чертежей, а также основ компьютерного трехмерного моделирования, знакомство и применение технологии 3D-печати и сканирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии
Знать: – основы ортогонального проецирования и принципы образования чертежей, основы программного обеспечения (графические пакеты).
Уметь: – выбирать необходимые команды рисования технических деталей, команды построения наглядных изображений и команды редактирования готовых чертежей.
Владеть: – навыками выполнения необходимых графических построений, программными и аппаратными средствами.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	
Раздел 1. Построение чертежа, проекции прямых и плоскостей	1			
Тема 1. Предмет и метод начертательной геометрии. Значение и развитие начертательной геометрии. Центральное и параллельное проецирование. Свойства проецирования. Метод Монжа. Проекция точки.		1		12
Тема 2. Аксиометрические проекции. Понятие аксиометрической проекции. Виды аксиометрических проекций. Стандартные аксиометрические проекции. Построение аксиометрических проекций.				12
Тема 3. Прямая. Прямые общего и частного положения. Принадлежность точки прямой. Следы прямой. Определение натуральной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекций. Взаимное положение прямых. Способ конкурирующих точек. Проецирование прямого угла.		1	1	12
Тема 4. Плоскость. Способы задания плоскости. Следы плоскости. Плоскости общего и частного положения. Принадлежность точек и прямых плоскости. Особые прямые плоскости. Пересечение плоскостей. Параллельные плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Параллельность прямой и плоскости. Нормаль к плоскости. Определение расстояния от точки до плоскости. Взаимно перпендикулярные плоскости.		1	1	11
Раздел 2. Преобразование чертежа, проекции поверхностей				
Тема 5. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения. Вращение вокруг проецирующей прямой. Вращение без указания оси.			1	12
Тема 6. Многогранники. Пересечение поверхности многогранника плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью многогранника. Развертывание поверхностей многогранников. Взаимное пересечение поверхностей многогранников.				12

Тема 7. Кривые линии. Способы задания кривых линий. Секущая, касательная и нормаль к кривой линии. Особые точки кривой линии. Свойства проекций кривых линий.			10
Тема 8. Кривые поверхности. Способы задания кривых поверхностей. Виды поверхностей. Принадлежность точки поверхности. Пересечение поверхности плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью. Касательная и нормаль к поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. Развертывание поверхностей.	1	1	12
Раздел 3. Машиностроительное черчение			
Тема 9. Виды изделий и конструкторских документов. Стандарты ЕСКД. Виды изделий (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект). Основные виды конструкторских документов (чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, схема, спецификация, пояснительная записка, титульный лист, эскиз).			10
Тема 10. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифт чертежный. Основная надпись.			12
Тема 11. Изображения – виды, разрезы, сечения. Основные виды. Дополнительный вид. Местный вид. Разрезы. Типы разрезов. Сечения. Типы сечений. Выносные элементы. Условности и упрощения. Графические изображения материалов в сечениях.		2	12
Тема 12. Нанесение размеров. Общие требования. Способы нанесения размеров. Нанесение размеров различных элементов. Справочные размеры.		1	12
Тема 13. Резьба. Общие сведения о резьбе и резьбовых соединениях. Стандартные виды резьб. Изображение резьбы. Нанесение размера резьбы. Изображение и обозначение крепежных изделий.		1	12
Тема 14. Неразъемные соединения. Основные виды неразъемных соединений (сварное, паяное, клееное, скобяное, заклепочное). Изображение и обозначение неразъемных соединений.			10
Тема 15. Сборочные чертежи. Общие требования к сборочным чертежам. Спецификация. Чтение сборочных чертежей.			12

Раздел 4. Компьютерная графика			
Тема 16. Основные понятия 2D- компьютерной графики. Форматы представления графической информации. 2D-графические объекты и их свойства. Интерфейс и рабочая среда графического редактора. Программные и аппаратные средства компьютерной графики.		1	12
Тема 17. Создание и редактирование 2D-графических объектов. Основные команды создания и редактирования 2D- графических объектов. Средства обеспечения точности построений. Режимы черчения.		2	12
Тема 18. Выполнение чертежей в графическом редакторе. Общий порядок выполнения компьютерного чертежа детали и аксонометрии. Нанесение на чертежах размеров и элементов оформления.		2	12
Тема 19. Основные понятия 3D- компьютерной графики. 3D-графические объекты и их свойства. Управление видами. Визуализация 3D-графических объектов. Создание и редактирование 3D-графических объектов. Особенности 3D моделирования путём 3D сканирования. Основы воспроизведения спроектированных объектов методами 3D печати.		1	12
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	14	221
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Экзамен)	2,75		10,25
Всего контактная работа и СР по дисциплине		20,75	231,25

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-3	1. Излагает методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации. 2. Демонстрирует умение выполнять чертежи и решать по ним типовые прикладные задачи. 3. Использует теоретические знания при проектировании и решении конкретных инженерных задач.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся излагает полно и правильно методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь дисциплины с последующей профессиональной деятельностью; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует высокий уровень умения выполнять чертежи и правильно решать типовые прикладные задачи; графические задания выполняет на высоком качественном уровне; способен уверенно использовать теоретические знания при решении конкретных инженерных задач.
4 (хорошо)	Обучающийся излагает в целом правильно методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, допуская небольшое количество несущественных ошибок; усвоил основную литературу; понимает взаимосвязь дисциплины с последующей профессиональной деятельностью.	Обучающийся демонстрирует в целом высокий уровень умения выполнять чертежи и вполне правильно решать типовые прикладные задачи, не допуская существенных ошибок; графические задания выполняет на достаточно высоком качественном уровне; способен использовать теоретические знания при решении конкретных инженерных задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся излагает на приемлемом уровне методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, однако допускает большое количество несущественных ошибок либо допускает существенные ошибки, которые может самостоятельно исправить; знаком с основной литературой; не вполне уверенно понимает взаимосвязь дисциплины с последующей профессиональной деятельностью.	Обучающийся демонстрирует приемлемый уровень умения выполнять чертежи и правильно решать типовые прикладные задачи; выполняет графические задания на невысоком качественном уровне, допуская большое количество несущественных ошибок; не в полной мере способен использовать теоретические знания при решении конкретных инженерных задач.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся излагает на низком уровне методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, допускает большое количество существенных ошибок, которые не может самостоятельно исправить; плохо знаком с основной литературой; допускает попытку списывания, использование неразрешенных материалов или подсказок.	Обучающийся демонстрирует неумение выполнять чертежи и правильно решать типовые прикладные задачи; выполняет графические задания на неприемлемо низком качественном уровне; не способен использовать теоретические знания при решении конкретных инженерных задач; представляет работу, не соответствующую выданному заданию, либо использует плагиат.
Зачтено	Обучающийся излагает на хорошем либо приемлемом уровне методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, не допуская существенных ошибок, которые не может самостоятельно исправить; своевременно выполнил все аудиторные и индивидуальные задания и представил результаты в надлежаще оформленном виде, возможно, с	

	несущественными недочетами.	
Не зачтено	Обучающийся не излагает на приемлемом уровне методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, допускает существенные ошибки, которые не может самостоятельно исправить; своевременно не выполнил все аудиторные и индивидуальные задания либо представил результаты в не надлежаще оформленном виде или с существенными недочетами.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Центральное и параллельное проецирование. Свойства проецирования.
2	Метод Монжа.
3	АксонOMETрические проекции.
4	Прямые общего и частного положения.
5	Взаимное положение прямых.
6	Способ конкурирующих точек.
7	Определение натуральной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекций.
8	Проецирование прямого угла.
9	Проецирование прямого угла.
10	Проецирование прямого угла.
11	Принадлежность точек и прямых плоскости.
12	Особые прямые плоскости (горизонталь, фронталь, линия наибольшего ската).
13	Пересечение плоскостей.
14	Пересечение плоскостей.
15	Нормаль к плоскости.
16	Определение расстояния от точки до плоскости.
17	Взаимно перпендикулярные плоскости.
18	Взаимно перпендикулярные плоскости.
19	Способ вращения.
20	Проекции многогранников.
21	Пересечение многогранника плоскостью.
22	Пересечение прямой с поверхностью многогранника.
23	Развертывание поверхности многогранника.
24	Пересечение поверхностей многогранников.
25	Проекции кривых линий и их свойства.
26	Способы задания кривых поверхностей. Основные виды поверхностей и их свойства.
27	Принадлежность точек кривой поверхности.
28	Пересечение кривой поверхности плоскостью.
29	Пересечение прямой линии с кривой поверхностью.
30	Развертывание кривых поверхностей.
31	Пересечение кривых поверхностей.
32	Особые случаи пересечения поверхностей второго порядка.
33	Виды изделий.
34	Основные виды конструкторских документов.
35	Общие требования к оформлению чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифт чертежный, основная надпись).
36	Общие требования к текстовым конструкторским документам.

37	Общие требования к рабочим чертежам.
38	Основные виды. Главный вид.
39	Дополнительные и местные виды.
40	Разрезы. Классификация разрезов.
41	Сечения. Виды сечений.
42	Выносные элементы.
43	Условности и упрощения в изображениях.
44	Графические обозначения материалов в сечениях.
45	Общие правила нанесения размеров.
46	Способы нанесения размеров.
47	Нанесение размеров различных элементов.
48	Правила обозначения шероховатости поверхности.
49	Основные правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
50	Классификация резьб.
51	Стандартные резьбы.
52	Изображение и нанесение размеров резьбы.
53	Обозначение стандартных крепежных изделий.
54	Чертежи неразъемных соединений (сварного, паяного, клееного, скобяного).
55	Общие требования к сборочным чертежам.
56	Спецификация.
57	Аппаратные и программные средства компьютерной графики и САПР.
58	Графические объекты и их свойства.
59	Построение и редактирование графических объектов.
60	Оформление электронных графических документов.
61	3D – сканирование деталей сложной формы
62	Изготовление деталей с помощью 3D принтера

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РПД.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняется контрольная работа.

Экзаменационная работа выполняется по экзаменационному билету, включающему в себя один теоретический (устный) вопрос и три практических типовых задания.

При проведении экзамена:

- не допускается возможность пользоваться словарями, справочниками, иными материалами;
- время на выполнение обучающимся экзаменационной работы, подготовку к ответу и сообщение результатов, включая время экзаменатора на проверку и собеседование – 1 час.

Зачетная работа включает в себя один теоретический (устный) вопрос и одно практическое типовое задание.

При проведении зачета:

- допускается возможность пользоваться справочниками и ГОСТами;
- время на выполнение обучающимся зачетной работы, подготовку к ответу и собеседование – 0,5 часа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Н. В. Евдокимов И. В. Поротикова	Инженерная графика. Пересечение поверхностей геометрических тел. Технические развертки. Методические указания для самостоятельной работы студентов всех форм обучения по направлениям подготовки: 15.03.02 — технологические машины и оборудование, 15.03.04 — автоматизация технологических процессов и производств, 13.03.01 — теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 — электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 — химическая технология, 18.03.02 — энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/1728578438.pdf
А.В. Кишко, Н.В. Евдокимов, И.В. Поротикова	Общие требования к оформлению конструкторской документации: методические указания для самостоятельной работы студентов	СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/1571163575.pdf
Н. В. Евдокимов, И. В. Поротикова	Инженерная графика. Резьбовые соединения: учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/1666923586.pdf
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
А.В. Кишко, Л.Б. Соловьева, Г.Г. Соломон	Основы компьютерной графики на базе системы автоматизированного проектирования AutoCAD 2012 [Текст]: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/1.pdf
Л.Б. Соловьева, Г.Г. Соломон, И.А. Шумейко	Инженерная графика [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2010	http://nizrp.narod.ru/ngengrafika.htm
Кокошко А. Ф., Матюх С. А.	Инженерная графика	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2016	http://www.iprbookshop.ru/67634.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.libgost.ru>
 Библиотека ГОСТов и стандартов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.standartgost.ru>
 Электронно-библиотечная система Ibooks [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru>
 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 AutoCADDesign
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

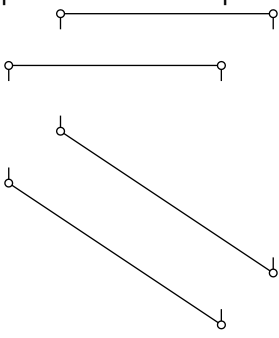
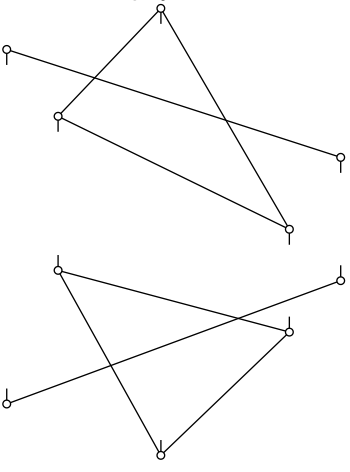
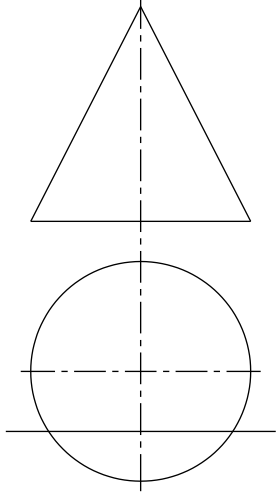
7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Приложение
к рабочей программе дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

по направлению подготовки: z18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
наименование ОП (профиля): Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 1	
1	Определить расстояние между двумя горизонтальными параллельными прямыми. 
2	Найти точку пересечения прямой с плоскостью треугольника; показать видимость прямой. 
3	Построить линию пересечения поверхности кругового конуса фронтальной плоскостью. 

4

Построить три проекции заданной модели, выполнить необходимые разрезы, нанести размеры; построить аксонометрию модели в прямоугольной изометрической проекции.

