

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.05

Инженерная и компьютерная графика

Учебный план: _____ ФГОС3++b180302-1_23-14.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:
(специализация) Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
1	УП	34	34	40	36	4	Экзамен
	РПД	34	34	40	36	4	
2	УП		51	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД		51	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	85	96,75	36,25	7	
	РПД	34	85	96,75	36,25	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, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923

Составитель (и):

старший преподаватель

Поротикова И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной графики и автоматизированного проектирования

Мидуков Н.П.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

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:

Математика

Информационные технологии

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 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Построение чертежа, проекции прямых и плоскостей	1					РГР
Тема 1. Предмет и метод начертательной геометрии. Значение и развитие начертательной геометрии. Центральное и параллельное проецирование. Свойства проецирования. Метод Монжа. Проекция точки.		4	4	4		
Тема 2. Аксиометрические проекции. Понятие аксиометрической проекции. Виды аксиометрических проекций. Стандартные аксиометрические проекции. Построение аксиометрических проекций.		4	2	4		
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.		4	4	4		
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.		6	8	4	ГД	
Раздел 2. Преобразование чертежа, проекции поверхностей						РГР
Тема 5. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения. Вращение вокруг проецирующей прямой. Вращение без указания оси.	4	4	6			

Тема 6. Многогранники. Пересечение поверхности многогранника плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью многогранника. Развертывание поверхностей многогранников. Взаимное пересечение поверхностей многогранников.		4	4	6		
Тема 7. Кривые линии. Способы задания кривых линий. Секущая, касательная и нормаль к кривой линии. Особые точки кривой линии. Свойства проекций кривых линий.		2	2	6		
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.		6	6	6	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	40		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
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).			2	6		
Тема 10. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифт чертежный. Основная надпись.	2		4	6		РГР
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.			8	6	ГД	

Тема 12. Нанесение размеров. Общие требования. Способы нанесения размеров. Нанесение размеров различных элементов. Справочные размеры.		2	6		
Тема 13. Резьба. Общие сведения о резьбе и резьбовых соединениях. Стандартные виды резьб. Изображение резьбы. Нанесение размера резьбы. Изображение и обозначение крепежных изделий.		4	6		
Тема 14. Неразъемные соединения. Основные виды неразъемных соединений (сварное, паяное, клееное, скобяное, заклепочное). Изображение и обозначение неразъемных соединений.		2	3,75		
Тема 15. Сборочные чертежи. Общие требования к сборочным чертежам. Спецификация. Чтение сборочных чертежей.		4	6		
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.		4	4		
Тема 17. Создание и редактирование 2D-графических объектов. Основные команды создания и редактирования 2D-графических объектов. Средства обеспечения точности построений. Режимы черчения.		9	3	ГД	РГР
Тема 18. Выполнение чертежей в графическом редакторе. Общий порядок выполнения компьютерного чертежа детали и аксонометрии. Нанесение на чертежах размеров и элементов оформления.		10	6		

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.			2	4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			51	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)			0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине			121,75	130,25		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
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.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 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	Обучающийся демонстрирует приемлемый

	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.	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.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Центральное и параллельное проецирование. Свойства проецирования.
2	Метод Монжа.
3	Аксонметрические 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	Способы задания плоскости. Следы плоскости.
10	Плоскости общего и частного положения.
11	Принадлежность точек и прямых плоскости.
12	Особые прямые плоскости (горизонталь, фронталь, линия наибольшего ската).
13	Пересечение плоскостей.
14	Пересечение прямой с плоскостью.
15	Нормаль к плоскости.
16	Определение расстояния от точки до плоскости.
17	Взаимно перпендикулярные плоскости.
18	Способ перемены плоскостей проекций.
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.
Семестр 2	
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.
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

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

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

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 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»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Н. П. Мидуков, М. А. Литвинов	ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ, СКАНИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ. Выполнение практических работ: методические указания для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки: 18.03.01 — Химическая технология 18.03.02 — Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии 15.03.02 — Технологические машины и оборудование 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Робототехнические системы» 29.03.03 — «Технология полиграфического и упаковочного производства» 54.03.01 — Дизайн, профиль «Цифровой промышленный дизайн»	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/1668038535.pdf
Кокошко А. Ф., Матюх С. А.	Инженерная графика	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2016	http://www.iprbookshop.ru/67634.html
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
Н. П. Мидуков, М. А. Литвинов	Инженерная и компьютерная графика. Технологии 3D-печати, сканирования и моделирования деталей сложной формы: учебное 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/1668038731.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
А.В. Кишко, Г.Г. Соломон, И.А. Шумейко	Альбом задач по начертательной геометрии [Текст]: методические указания для самостоятельной работы студентов	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/4.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/ingengrafika.htm

А.В. Кишко, Евдокимов, Поротикова	Н.В. И.В.	Общие требования к оформлению конструкторской документации: методические указания для самостоятельной работы студентов	СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/1571163575.pdf
А.В. Кишко, Евдокимов, Поротикова	Н.В. И.В.	Компьютерное твердотельное моделирование [Текст] : учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/2019_05_25_01.pdf

6.2 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>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
MicrosoftOfficeProfessional 2013
AutoCADDesign

6.4 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

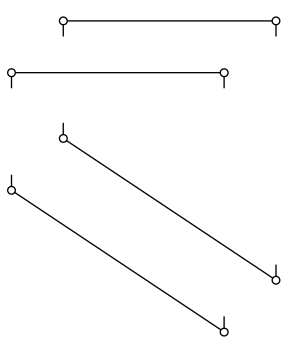
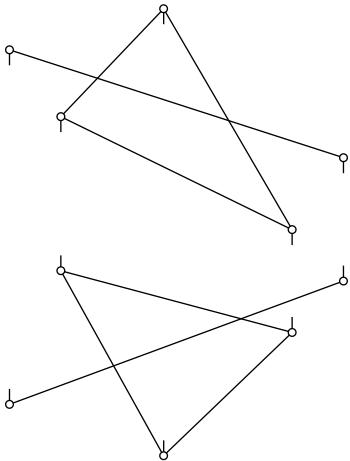
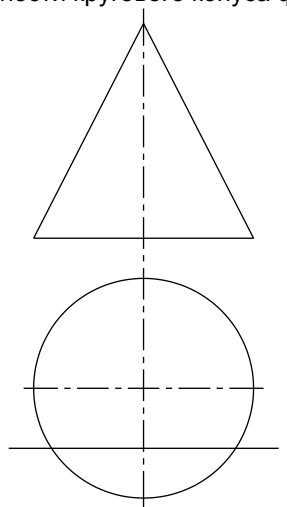
Приложение 1

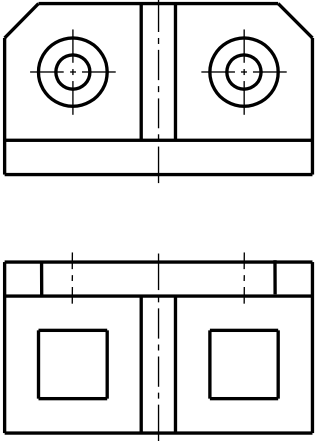
к рабочей программе дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

по направлению подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

наименование ОП (профиля): Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

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

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 2	
1	<p data-bbox="328 293 1485 353">Построить три проекции заданной модели, выполнить необходимые разрезы, нанести размеры; построить аксонометрию модели в прямоугольной изометрической проекции.</p> <div data-bbox="767 414 1082 853" style="text-align: center;">  <p>The image shows two technical drawings of a mechanical part. The top drawing is a front view, showing a rectangular base with a central vertical section line. On either side of the section line, there is a circular feature with a central crosshair. The bottom drawing is a top view, showing a rectangular base with a central vertical section line. On either side of the section line, there is a square feature. The top edge of the part is slightly chamfered.</p> </div>