

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института физики,
профессор С.Б. Вениг
" 20 " *Сентября* 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Начертательная геометрия. Инженерная графика

Направление подготовки бакалавриата
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки бакалавриата
«Промышленная безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Кабанов В.Ф.	<i>[Signature]</i>	20.09.2021
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.	<i>[Signature]</i>	20.09.2021
Заведующий кафедрой	Михайлов А.И.	<i>[Signature]</i>	20.09.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Инженерная графика» является формирование у студентов комплекса профессиональных знаний в области графики, умений читать и выполнять современные чертежи; усвоение принципов и техники построения чертежей в соответствии с государственными стандартами, развитие пространственного мышления.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение основных правил оформления и выполнения чертежей, установленных государственным стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- приобретение умений выполнять и читать чертежи различных изделий;
- развитие пространственного мышления;
- освоение техники выполнения чертежей;
- получение навыков при использовании информационных технологий в ходе разработки проектов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» относится к обязательной части блока Б1.О.05 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП и изучается студентами очной формы обучения Института химии СГУ по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» в течение 1 и 2 учебного семестра. Материал дисциплины опирается на знания геометрии, формируемые в ходе изучения школьной программы, и подготавливает студентов к выполнению курсовых и выпускной квалификационной работ, прохождению производственной практики.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<u>Знать</u> принципы и методы поиска необходимой информации; необходимую для решения поставленной задачи. <u>Уметь</u> самостоятельно применять методики критического анализа к найденным информационным ресурсам. <u>Владеть</u> навыками использования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации
ОПК-1	ОПК-1.1	<u>знать</u> основные правила оформ-

<p>Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области технологической безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.</p>	<p>Изучает и анализирует техническую документацию</p>	<p>ления и выполнения чертежей, установленных государственным стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); <u>уметь</u> выполнять различные виды чертежей, включая сборочные; <u>владеть</u> навыками создания инженерной документации в соответствии с государственными стандартами ЕСКД, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>
---	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Лаб		Пр			
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
1.	Введение. Элементы начертательной геометрии.	1	1-2						4	
2.	Изображения – виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305	1	3-4		4		4		4	Отчет о выполнении индивидуального задания

3.	Общие правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2.307	1	5-6		4		4		4	
4.	Аксонметрические проекции. Прямоугольные изометрические проекции.	1	7-8		8		8		4	Отчет о выполнении индивидуального задания
5.	Построение овалов в изометрии.	1	9-10		4		4		4	
6.	Резьба, резьбовые детали, соединения.	1	11-12		4		4		4	Отчет о выполнении индивидуального задания
7.	Эскизные и рабочие чертежи деталей.	1	13-14		4		4		4	Отчет о выполнении индивидуального задания
8.	Выполнение эскизов и сборочных чертежей изделий.	1	15-16		4		4		4	Отчет о выполнении индивидуального задания
9.	Чтение сборочного чертежа.	1	17-18		4		4		4	
	Промежуточная аттестация	1								Зачет
	Итого:	1			36		36		36	
10.	Основные понятия САПР	2	1-2		4				2	
11	Общие приемы работы в системе «Компас». Запуск системы	2	3-4		4				8	
12	Создание графических документов в системе «Компас»	2	5-7		4				14	Отчет о выполнении индивидуального задания
13	Оформление чертежа в системе «Компас»	2	8-10		8				14	Отчет о выполнении индивидуального задания
14	Создание трехмерных моделей в системе «Компас»	2	11-15		10				15	Отчет о выполнении индивидуального задания
15	Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей	2	16-17		6				10	Отчет о выполнении индивидуального задания
	Промежуточная аттестация	2								Зачёт с оценкой
	Итого	2			36				63	9
	Итого	1, 2			72		36		99	9
	Общая трудоемкость дисциплины						216			

Содержание дисциплины

1. Метод ортогонального проецирования. Правила оформления чертежей согласно ГОСТам ЕСКД.
2. ГОСТ 2.307 нанесения размеров. Основные правила и требования. Базы и базирование. Постановка размеров на предыдущем задании.
3. Построение аксонометрического изображения, коэффициенты искажения. Изображение окружностей. Изометрия, диметрия. Построение эллипсов в изометрии.
4. Изображение и обозначение резьбы. Основные параметры резьбы. Стандартные резьбовые детали.
5. Эскизы и рабочие чертежи деталей. Основные требования, предъявляемые к эскизам и рабочим чертежам. Пример построения эскиза на конкретной детали, постановка размеров.
6. Основные требования, предъявляемые к сборочному чертежу. Составление спецификации.
7. Чтение сборочного чертежа – составление эскизов на 2-3 детали по указанию преподавателя.
8. Оформление элементов чертежей схем химических аппаратов и технологий.
9. Введение в курс «Компьютерная графика». Общая классификация САПР. Общая характеристика САПР "Компас". Требования к аппаратным средствам. Принципы построения графических приложений.
10. Общие приемы работы в системе «Компас» Запуск системы. Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт.
11. Создание графических документов в системе «Компас». Механизм привязок. Использование сетки.
12. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, многоугольника.
13. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.
14. Оформление чертежа в системе "Компас". Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка.
15. Создание трехмерных моделей в системе "Компас". Общие приемы работы. Алгоритм построения 3D моделей.
16. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, фаска, скругление, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку.

Примерная тематика практических занятий:

- изображение ортогональных проекций объёмной фигуры с разрезами и сечениями для отображения скрытых частей;
- изображение трёхмерной аксонометрической проекции (изометрической) для объёмной фигуры;
- изображение резьбовых деталей и резьбового соединения;
- выполнение эскизных чертежей деталей на индивидуальную сборочную единицу.

Примерная тематика лабораторных занятий

1. Создание графических документов в системе «Компас». Приемы создания 2D геометрических объектов.
2. Приемы редактирования 2D геометрических объектов в системе «Компас»: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.
3. Изображение ортогональных проекций объёмной фигуры с разрезами и сечениями для отображения скрытых частей в системе «Компас».
4. Создание трехмерных моделей в системе "Компас". Общие приемы работы.
5. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения.
6. Операции: приклеить, вырезать, фаска, скругление, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие.
7. Добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации различных видов учебной работы (лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

Интерактивная часть образовательных технологий заключается в демонстрации трёхмерных моделей и иллюстративного материала, поясняющих содержание лекций; выполнении индивидуальных заданий по курсу и работе над ошибками под руководством преподавателя.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в осваиваемой предметной области;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;
- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мысли-

тельной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего учебного семестра и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лекциям, практическим занятиям, к контрольной работе, в выполнении индивидуальных заданий преподавателя, работе в компьютерном классе или библиотеке.

Рекомендуется:

- при подготовке к выполнению и отчетам по практическим работам тщательно изучать описание работы, задавать уточняющие вопросы преподавателю и дежурному инженеру;
- при подготовке к контрольной работе пользоваться рекомендованной литературой.

Перечень заданий самостоятельной работы, предлагаемых студентам в ходе занятий:

- изображение ортогональных проекций объёмной фигуры с разрезами и сечениями для отображения скрытых частей по ГОСТ;
- изображение трёхмерной аксонометрической проекции (изометрической) для объёмной фигуры;
- изображение резьбовых деталей и резьбового соединения;
- выполнение эскизных чертежей деталей на индивидуальную сборочную единицу;
- Создание графических документов в системе «Компас». Приемы создания 2D геометрических объектов.
- Создание трехмерных моделей в системе "Компас". Алгоритм построения 3D моделей.
- Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в первом семестре и зачёта с оценкой во втором.

Вопросы для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины.

1. Понятие о методах проецирования. Определение проекции
2. Прямоугольные проекции
3. АксонOMETрические проекции. Суть аксонOMETрического проецирования
4. ИзOMETрические проекции, коэффициенты искажения, приведенные коэффициенты
5. ИзOMETрические проекции окружности
6. Вид. Главный вид предмета
7. Расположение основных видов на чертеже относительно главного
8. Местные и дополнительные виды
9. Разрезы (фронтальные, горизонтальные, профильные)
10. Сложные разрезы (ступенчатые, ломаные). Обозначение их на чертеже
11. Сечение (вынесенное, наложенное). Обозначение сечения на чертеже
12. Различие между разрезом и сечением
13. В каких случаях допускается соединять половину вида и половину разреза
14. Формирование резьбовой конструкции (винтовая линия). Параметры винтовой линии
15. Параметры резьбы
16. Условное изображение резьбы на стержне
17. Условное изображение резьбы в отверстии
18. Изображение резьбового соединения
19. Метрическая резьба, изображение и обозначение ее на стержне и в отверстии
20. Эскиз детали (определение)
21. Требования к выполнению рабочего эскизного чертежа
22. Порядок выполнения эскиза
23. Основные правила нанесения размеров
24. Рекомендуемый порядок простановки размеров на эскизах
25. Шероховатость поверхности, ее обозначение на чертеже
26. Общие приемы работы в системе «Компас» Запуск системы. Состав и настройка интерфейса системы.
27. Типы документов, типы файлов в системе «Компас». Управление документами.
28. Создание графических документов в системе «Компас».
29. Приемы создания 2D геометрических объектов в системе «Компас»: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эллипса, кривой Безье, многоугольника.
30. Приемы редактирования 2D геометрических объектов в системе «Компас»: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

31. Оформление чертежа в системе "Компас". Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка.
32. Создание трехмерных моделей в системе "Компас". Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей.
33. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	0	20	20	20	0	0	40	100
2	0	40	0	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Посещаемость, отчёты по лабораторным работам – от 0 до 20 баллов.

Практические занятия

Посещаемость, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах и выполнении заданий, уровень подготовки к занятиям и др. – от 0 до 20 баллов.

Самостоятельная работа

Оформление отчётов по лабораторным работам, выполнение заданий на самостоятельную работу – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация оценивается от 0 до 40 баллов и проводится в форме зачета:

ответ на «зачтено» оценивается от 24 до 40 баллов;

ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 23 баллов;

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» при проведении промежуточной аттестации в форме зачёта составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» в зачёт осуществляется в соответствии с Таблицей 2.1.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет)

60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«не зачтено»

2 семестр

Лекции

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Посещаемость, отчёты по лабораторным работам – от 0 до 40 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Оформление отчётов по лабораторным работам, выполнение заданий на самостоятельную работу – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация оценивается от 0 до 40 баллов и проводится в форме зачета с оценкой.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой:

ответ на «отлично» оценивается от 35 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 28 до 34 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 20 до 27 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 19 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» в оценку осуществляется в соответствии с Таблицей 3.1.

Таблица 3.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку

86 - 100 баллов	«отлично» / зачтено
70 - 85 баллов	«хорошо» / зачтено
50 – 69 баллов	«удовлетворительно» / зачтено
0 - 49 баллов	«неудовлетворительно» / не зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Инженерная графика. Основы построения чертежей: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся на факультете нано- и биомедицинских технологий / С. А. Сергеев, Е. И. Ерохина, Б. В. Сергеева ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - 2-е изд., испр. - Саратов : Издательство Саратовского университета, 2013. - 91 с. (В НБ СГУ 38 экз.)
2. Инженерная графика. Аксонометрия. Сборочные чертежи [Электронный ресурс] / Е. И. Ерохина, В. Ф. Кабанов. - Саратов : [б. и.], 2015. - 49 с. - Б. ц.
3. Костикова, Е. В. Теоретические основы инженерной графики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Костикова Е. В. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 150 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
4. Гуцин, Л. Я. Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Гуцин Л. Я. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2007. - 291 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
5. Федянова, Н. А. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федянова Н. А. - Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009. - 150 с. - ISBN 978-5-9061-7212-9 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
6. Борисенко, Ирина Геннадьевна. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение [Электронный ресурс] / И. Г. Борисенко. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-7638-3010-1 : Б. ц. Книга находится в ЭБС "ZNANIUM.com" (ИД "ИНФРА-М")
7. Чекмарев, Альберт Анатольевич. Инженерная графика. Машиностроительное черчение [Электронный ресурс] : Учебник / А. А. Чекмарев. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 396 с. - ISBN 978-5-16-010353-2 : Б. ц. Книга находится в ЭБС "ZNANIUM.com" (ИД "ИНФРА-М")
8. Леонова, О. Н. Инженерная графика. Проекционное черчение [Электронный ресурс] : Учебное пособие / О. Н. Леонова, Л. Н. Королева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 74 с. - ISBN 978-5-9227-0758-9 : Б. ц. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Windows XP Prof
2. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations
3. Microsoft Office профессиональный 2010
4. Система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D LT V12.
5. Подборка документов по единой системе конструкторской документации: http://www.doclist.ru/docs/eskd_edinaja_sistema_konstruktorskoj_dokumentatsii.html
6. Полный список стандартов ЕСКД: http://ru.wikipedia.org/wiki/Единая_система_конструкторской_документации
7. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
8. Зональная научная библиотека им. В.А.Артисевич Саратовского государственного университета им.Н.Г.Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, проекторами, измерительными приборами, лабораторным оборудованием, наглядными демонстрационными материалами, плакатами, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» и профилю подготовки «Промышленная безопасность технологических процессов и производств».

Автор: доцент Кабанов В.Ф.

Программа одобрена на заседании кафедры физики полупроводников от «20» сентября 2021 года, протокол №1.1.