

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

2021 г.

Рабочая программа дисциплины
«Инженерная графика»


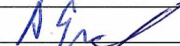

Направление подготовки
11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Профиль подготовки
«Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Королевский Н.В.		17.09.21
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.		22.09.21
Заведующий кафедрой	Михайлов А.И.		20.09.21
Специалист Учебно-го 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 магистратуры

Дисциплина «Инженерная графика» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП и изучается студентами дневного отделения Института физики СГУ по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» в течение 2-го 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
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	1.1_Б.ОПК-4. Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов. 2.1_Б.ОПК-4. Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	<u>Знать</u> основные правила оформления 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 государ-

	3.1_Б.ОПК-4. Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ решения.	ственными стандартами ЕСКД.
--	--	-----------------------------

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Се ме стр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб		Пр			СРС
				Об-щая трудо-ем-кость	Из-них – прак-тиче-ская под-го-товка	Об-щая трудо-ем-кость	Из-них – прак-тиче-ская под-го-товка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение.	2	2					4	
2.	Элементы начертательной геометрии. Методы ортогонального проецирования.	2				2		4	
3.	Изображения – виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305	2	2			2		8	Контрольная Работа 1
4.	Общие правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2.307	2				2		4	
5.	Аксонметрические проекции. Прямоугольные изометрические проекции.	2	2			2		12	Контрольная работа 2
6.	Построение овалов в изометрии и диметрии.	2				2		4	
7.	Резьба, резьбовые детали, соединения.	2	2			4		12	Работа 1 текущего контроля
8.	Эскизные и рабочие чертежи деталей.	2				2		10	
9.	Сборочный чертеж.	2	2			4		10	Работа 2 текущего контроля
10.	Вычерчивание электрических схем	2				2		8	
	Промежуточная аттестация	2							Зачет, контрольная работа

	Итого:	2	10		22		76	
	Общая трудоемкость дисциплины				108			

Содержание дисциплины

1. Введение.
 1. Цели и задачи дисциплины.
 2. Краткая характеристика и содержание программы изучения «Инженерная графика», его связь с другими изучаемыми предметами, значение для подготовки высококвалифицированных рабочих.
 4. Краткие исторические сведения о развитии графики. Общие сведения о стандартизации.
 5. Краткий обзор графических редакторов современных САПР.
 6. Чертежные инструменты, принадлежности и материалы.
 7. Понятие о стандартах.
2. Элементы начертательной геометрии. Методы ортогонального проецирования.
 1. Понятие о методах проецирования. Определение проекции.
 2. Построение третьей проекции по двум заданным.
3. Изображения – виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305.
 1. Правила оформления чертежей согласно ГОСТам ЕСКД.
 2. Вид. Главный вид предмета
 3. Расположение основных видов на чертеже относительно главного
 4. Местные и дополнительные виды
 5. Разрезы (фронтальные, горизонтальные, профильные)
 6. Сложные разрезы (ступенчатые, ломаные). Обозначение их на чертеже
 7. Сечение (вынесенное, наложенное). Обозначение сечения на чертеже
 8. Различие между разрезом и сечением
 9. В каких случаях допускается соединять половину вида и половину разреза
4. Общие правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2.307.
 1. Основные правила и требования.
 2. Базы и базирование.
5. Аксонометрические проекции. Прямоугольные изометрические проекции.
 1. Аксонометрические проекции. Суть аксонометрического проецирования
 2. Изометрические проекции, коэффициенты искажения, приведенные коэффициенты
6. Построение овалов в изометрии и диметрии.
 1. Изометрические проекции окружности
7. Резьба, резьбовые детали, соединения.
 1. Изображение и обозначение резьб.
 2. Основные параметры резьбы.
 3. Стандартные резьбовые детали.
 4. Формирование резьбовой конструкции (винтовая линия). Параметры винтовой линии.
 5. Условное изображение резьбы на стержне.
 6. Условное изображение резьбы в отверстии.
 7. Изображение резьбового соединения.
 8. Метрическая резьба, изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстии.
8. Эскизные и рабочие чертежи деталей.
 1. Основные требования, предъявляемые к эскизам и рабочим чертежам.
 2. Эскиз детали.
 3. Требования к выполнению рабочего эскизного чертежа.
 4. Порядок выполнения эскиза.
 5. Основные правила нанесения размеров.
 6. Шероховатость поверхности, ее обозначение на чертеже.

9. Сборочный чертеж.

1. Порядок выполнения сборочного чертежа.
2. Простановка размеров на сборочном чертеже.
3. Спецификация. Разделы спецификации.
4. Чтение сборочного чертежа.
5. Детализирование сборочного чертежа.

10. Вычерчивание электрических схем.

1. Общие сведения о схемах.
2. Графические обозначения элементов электрических схем.
3. Общие правила построения электрических схем.

Примерная тематика практических занятий:

- ортогональные проекции, разрезы, сечения;
- аксонометрические проекции, изометрия, диметрия;
- резьба, резьбовые детали и соединения;
- выполнение эскизных чертежей;
- выполнение сборочного чертежа;

Примерная тематика практических занятий

1. Метод ортогонального проецирования. Правила оформления чертежей согласно ГОСТам ЕСКД.
2. Нанесения размеров. Основные правила и требования. Базы и базирование. Простановка размеров на чертеже.
3. Построение аксонометрического изображения коэффициенты искажения. Изображение окружностей. Изометрия, диметрия.
4. Построение овалов в изометрии и диметрии.
5. Изображение и обозначение резьб. Основные параметры резьбы. Стандартные резьбовые детали.
6. Эскизы и рабочие чертежи деталей. Основные требования, предъявляемые к эскизам и рабочим чертежам. Пример построения эскиза на конкретной детали, простановка размеров.
7. Основные требования, предъявляемые к сборочному чертежу. Составление спецификации.
8. Чтение сборочного чертежа – составление эскизов на 2-3 детали по указанию преподавателя. Опрос по курсу.

В ходе изучения дисциплины в часы практических занятий студенты выполняют 2 **контрольных работы** и 2 работы текущего контроля:

Контрольная работа 1.

Изображения – виды, разрезы, сечения.

Контрольная работа 2.

Аксонометрические проекции.

Работа текущего контроля 1.

Резьба, резьбовые детали, соединения.

Работа текущего контроля 2

Эскизные и рабочие чертежи деталей.

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 мыслительной 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 305.68;
- изображение трёхмерной аксонометрической проекции (изометрической) для объёмной фигуры;
- изображение резьбовых деталей и резьбового соединения;
- выполнение эскизных чертежей деталей на индивидуальную сборочную единицу;

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Вопросы для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины.

1. Понятие о методах проецирования. Определение проекции
2. Прямоугольные проекции
3. Аксонометрические проекции. Суть аксонометрического проецирования
4. Изометрические проекции, коэффициенты искажения, приведенные коэффициенты
5. Изометрические 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. Требования, предъявляемые к сборочному чертежу
27. Порядок выполнения сборочного чертежа
28. Спецификация. Разделы спецификации
29. Чтение сборочного чертежа
30. Деталирование сборочного чертежа
31. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже
32. Графические обозначения элементов электрических схем
33. Общие правила построения электрических схем

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
2	10	0	30	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

2 семестр

Посещаемость, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах, качество выполнения заданий лектора – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Посещаемость, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах и выполнении заданий, уровень подготовки к занятиям и др. – от 0 до 30 баллов.

Самостоятельная работа

Качество подготовки к лекционным и практическим занятиям (семинарам), активность на занятиях, качество выполнения контрольной работы – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная графика» оценивается от 0 до 40 баллов и проводится в форме *зачета*.

При проведении промежуточной аттестации 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 за 2 семестр по дисциплине «Инженерная графика» составляет **100** баллов.

Таблица 2. 1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет):

60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«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 ;Сарат. 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-3DLTV12.
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 «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 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» по профилю «Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур»

Автор: ассистент Короневский Н.В.

Программа одобрена на заседании кафедры физики полупроводников 20 октября 2021 г., протокол № 2.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература:

1. Сергеев С. А., Короневский Н. В., Сергеева Б. В. Инженерная графика. Основы построения чертежей: Учеб. пособие для студ. Саратовского гос. ун-та. Изд. 4-е, исправлен. и дополн. – Саратов: Амирит, 2022. – 100 с. ISBN 978-5-00140-942-7
2. Сергеев С. А., Короневский Н. В., Сергеева Б. В. Инженерная графика. Основы построения чертежей: Учеб. пособие для студ. Саратовского гос. ун-та. Изд. 3-е, исправлен. и дополн. – Саратов: Амирит, 2020. – 96 с. ISBN 978-5-00140-419-4