

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ.

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»

Направленность «Технология машиностроения»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика в машиностроении» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), от 17 августа 2020 №1044.

Разработал: _____ Померанцев М.А. ст.преп.

Рецензент: _____ Зимницкий О.В. ст.преп..

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 20.04.2023 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Развитие у студентов пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, выработки знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения чертежей деталей и сборочных единиц, составления конструкторской документации с использованием компьютерных систем автоматизированного проектирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать методы построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах линий и поверхностей, способы преобразования чертежа, способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач, методы построения развёрток, методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъёмных и неразъёмных соединений, построения и чтения сборочных чертежей, чертежей общего вида различного вида и сложности, правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, методы и средства геометрического моделирования технических объектов, методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации, тенденции развития компьютерной графики, её роль и значение в инженерных системах и прикладных программах, методы проектно-конструкторской работы.

уметь решать разнообразные инженерно-геометрические задачи, поставленные в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических объектов; разрабатывать и оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, используя методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации.

владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, культурой мышления; способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе; способностью осознавать социальную значимость будущей профессии, высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; способностью понимать сущность и значение информации, соблюдать основные требования информационной безопасности; способностью применять основные методы и средства получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией; способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров; способностью использовать информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств; способностью разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию машиностроительных производств, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; способностью участвовать в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых объектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; способностью использовать информационные, технические средства при разработке новых технологий и изделий машиностроения;

способностью к пополнению знаний за счёт научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств.

освоить компетенции

ОПК-6. Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в перечень дисциплин профессионального цикла, базовую (обще-профессиональную) часть Б1.О.23. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с информатикой и дисциплинами математического цикла.

Для освоения дисциплины необходимы знания основ элементарной и аналитической геометрии, метода проецирования, основ стандартизации, графические навыки, а также навыки работы на компьютере.

Графические дисциплины играют очень важную роль в профессиональной подготовке инженера; они являются составной частью многих технических дисциплин. Чертёж служит основным средством коммуникации специалистов в области техники.

Данная дисциплина необходима для успешного освоения целого ряда дисциплин профессионального цикла, таких как, детали машин и основы проектирования, технологические процессы в машиностроении, метрология, стандартизация, сертификация, основы технологии машиностроения, подъемно-транспортные механизмы, проектирование машиностроительного производства, технологическая оснастка, проектирование инструментов, проектирование и модернизация станков, конструкторско-технологическая подготовка обработки деталей на станках с ЧПУ, а также курсового и дипломного проектирования.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

| Виды учебной работы, | Очная форма | | | |
|--|-------------|--|--|--|
| | 1 семестр | | | |
| Общая трудоемкость в зачетных единицах | 2 | | | |
| Общая трудоемкость в часах | 72 | | | |
| Аудиторные занятия в часах, в том числе: | 50 | | | |
| Лекции | 16 | | | |
| Практические занятия | - | | | |
| Лабораторные занятия | 34 | | | |
| Самостоятельная работа в часах, в том числе: | | | | |
| самостоятельная работа | 22 | | | |

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|--|--|--|--|
| Зачет | | | | | |
| Экзамен | | | | | |
| Графическая работа | | | | | |
| Форма промежуточной аттестации | зачет | | | | |

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

| Виды учебных занятий | Очная форма | Заочная |
|----------------------|-------------|---------|
| Лекции | 16 | |
| Практические занятия | | |
| Лабораторные занятия | 68 | |
| Консультации | 2 | |
| Зачет/зачеты | 0,25 | |
| Экзамен/экзамены | 0,35 | |
| Всего | 86,6 | |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

| № | Название раздела, темы | Всего з.е/час | Аудиторные занятия | | | Самостоятельная работа |
|-------------|---|---------------|--------------------|--------|------|------------------------|
| | | | Лекц. | Практ. | Лаб. | |
| 1-й семестр | | | | | | |
| | Техника черчения | 5 | 1 | | 2 | 2 |
| | Геометрическое черчение | 5 | 1 | | 2 | 2 |
| | Основы начертательной геометрии. Теоретические основы чертежа. | 7 | 1 | | 4 | 2 |
| | Комплексны чертеж (эпюр) точки, прямой, плоскости. | 7 | 1 | | 4 | 2 |
| | Позиционные и метрические задачи. Способы преобразования чертежа. | 8 | 2 | | 4 | 2 |
| | Эпюр геометрического тела. Пересечение поверхностей проецирующей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей. Метод секущих плоскостей. Теорема Монжа. Обобщенные позиционные и метрические задачи. | 10 | 2 | | 6 | 2 |
| | Изображение предметов. | 5 | 1 | | 2 | 2 |

| | | | | | |
|---|-----|----|--|----|----|
| Аксонметрические проекции. | 7 | 1 | | 2 | 4 |
| Изображения – виды, разрезы, сечения. Основные виды. Местные и дополнительные виды. Обозначение видов. Разрезы простые и сложные. | 10 | 4 | | 4 | 2 |
| Винтовые поверхности; Винтовая линия. Винтовая поверхность. Резьбовые соединения. Изображение резьбы на стержне, в отверстиях и на соединении. Стандартные резьбы. Обозначение стандартных резьб. Изображение нестандартной резьбы. Изображение стандартных резьбовых изделий – действительное, упрощенное, условное. | 8 | 2 | | 4 | 2 |
| Расчетно-графические работы | | | | | |
| Экзамен | 36 | | | | |
| Итого: | 108 | 16 | | 34 | 22 |
| 2 СЕМЕСТР | | | | | |
| Изображение изделий | 24 | | | 6 | 18 |
| Порядок выполнения эскиза детали. Снятие эскизов деталей, входящих в сборочную единицу. Методика нанесения размеров и шероховатости поверхностей | 32 | | | 10 | 22 |
| Изображение соединений деталей. | 18 | | | 8 | 10 |
| Основные приемы трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D с получением комплекта документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций. | 30 | | | 10 | 20 |
| Зачет | 4 | | | | 4 |
| Итого | 108 | 16 | | 34 | 74 |
| Итого: | 216 | 16 | | 68 | 96 |

5.2. Содержание:

Основные положения. Предмет курса " Компьютерная графика в машиностроении ", его значение в подготовке специалистов с высшим инженерным образованием.

Творческая деятельность инженера тесно связана с разработкой чертежей – плоских геометрических моделей пространственных форм или абстрактных образов. Чертежи различаются по содержанию, форме, назначению. Их выполняют с соблюдением известных правил и условностей. Для того чтобы сконструировать какой-либо объект и выполнить его чертеж, необходимо мысленно представить форму, размеры и положение объекта в пространстве. Умение мыслить пространственно необходимо инженеру любого профиля. По данным уже имеющейся графической документации специалист производства должен уметь решать конкретные позиционно-метрические задачи. Наряду с инженерной графикой ему нужно знать основы машиностроительного черчения. Знания и навыки, приобретенные в курсе начертательной геометрии и инженерной графики, необходимы также для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин. Овладение чертежом как средством выражения технической мысли и как производственным документом происходит на протяжении всего процесса обучения в вузе.

Техника черчения. Чертежные инструменты, принадлежности и материалы. Правила оформления чертежей. Стандарты. Форматы. Основная надпись чертежа. Линии, шрифты чертежные. Масштабы. Нанесение размеров.

Геометрическое черчение. Геометрические построения. Сопряжения линий. Лекальные кривые.

Основы начертательной геометрии. Теоретические основы чертежа. Элементы начертательной геометрии. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Позиционные и геометрические задачи. Способы преобразования чертежа. Построение разверток поверхностей.

Изображение предметов. Конструкторская документация, оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображения, надписи, обозначения. Изображения - виды, разрезы, сечения. Основные виды. Местные и дополнительные виды. Разрезы простые и сложные. Обозначение разрезов. Местные разрезы. Сечения вынесенные и наложенные. Условности при выполнении разрезов и сечений. Аксонометрические проекции.

Изображение соединений деталей. Соединения разъемные. Резьбы. Крепежные детали. Соединения крепежными деталями. Основные типы резьб. Изображение резьбы на чертежах. Стандартные резьбовые крепежные детали. Соединения штифтовые. Соединения шпоночные и шлицевые.

Изображение изделий. Виды изделий. Виды конструкторских документов. Чертежи деталей. Эскизы. Чертеж общего вида. Сборочные чертежи. Детализация чертежей общих видов.

Компьютерные технологии. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи. Графические объекты, примитивы и их атрибуты. Использование графических программ для повышения качества и сокращения сроков разработки конструкторской документации. Компьютерные технологии геометрического моделирования. Освоение приемов работы в компьютерной программе КОМПАС-3D.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Задание | Часы | Методические рекомендации | Форма контроля |
|-------|--------------------------|---------|------|---------------------------|----------------|
|-------|--------------------------|---------|------|---------------------------|----------------|

| | | | | | |
|--|--|-----|----|---|--|
| | | | | по выполнению задания | |
| | Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Точка на поверхности геометрического тела. | РГР | 14 | В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы (п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете | Проверка домашних заданий, контрольные работы, фронтальный опрос |
| | Стандартизация и ЕСКД. Форматы, линии, масштабы, шрифты. Виды. Элементы геометрии деталей. Нанесение размеров на чертежах деталей. | РГР | 16 | | |
| | Изображения - виды, разрезы, сечения. Основные виды. Местные и дополнительные виды. Выносные элементы. Разрезы простые и сложные. Обозначение разрезов. Местные разрезы. Сечения вынесенные и наложенные. Условности при выполнении разрезов и сечений. Графическое обозначение материалов в сечениях и разрезах. | РГР | 26 | | |
| | Разъёмные и неразъёмные соединения деталей. Резьбы и резьбовые соединения. Элементы резьбы. Резьбы стандартные и нестандартные. Изображение и обозначение резьбы. Резьба метрическая. Стандартные резьбовые изделия. Изображения резьбовых соединений по действительным размерам, конструктивные, упрощенные и условные. | РГР | 14 | | |
| | Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделия. Условности и упрощения на сборочных чертежах, спецификация. Чертеж общего вида сборочной | РГР | 10 | | |

| | | | |
|--|--|-----|----|
| | единицы. Чтение и методика детализирования чертежа общего вида. Методика выполнения эскизов и технических рисунков. | | |
| | Растровая и векторная графика. Современные компьютерные конструкторские графические программы. Графический интерфейс программ КОМПАС-3D, AutoCAD. Настройка рабочей среды. Слои. Создание шаблона чертежа. Системы координат. Способы построения и редактирования графических примитивов. Объектная привязка. Выполнение упражнений на построение и редактирование графических примитивов. | РГР | 12 |
| | Подготовка к зачету | | 4 |

Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

Тематика и задания для лабораторных занятий

| | |
|--|--|
| | Эпюр точки. Координаты точки. |
| | Эпюр прямой линии. Взаимное положение двух прямых. |
| | Эпюр плоскости. Прямые плоскости. |
| | Взаимное положение двух плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости. |
| | Многогранники. |
| | Тела вращения. |
| | Пересечение поверхностей плоскостью и прямой. |
| | Взаимное пересечение поверхностей. |
| | Стандарты ЕСКД. Правила выполнения чертежей. |
| | Проекционное черчение. Виды. |
| | Проекционное черчение. Разрезы, сечения, аксонометрические проекции. |
| | Резьбовые соединения. |

| | |
|--|--|
| | Конструкторские документы. Эскизы деталей, сборочный чертеж, спецификация. |
| | Деталирование чертежа общего вида сборочной единицы. Чтение чертежа общего вида, методика деталирования. |
| | Освоение компьютерной программы КОМПАС-3D. |

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов, РГР) при наличии

Студенту настоятельно рекомендуется посещать лекции ввиду сложности материала, что затрудняет возможность самостоятельно разобраться в приводимых материалах, и постоянного обновления содержания лекций. Самостоятельная работа студента складывается из изучения материалов лекций и рекомендуемой литературы, подготовки к практической работе по вопросам и заданиям, выданным преподавателям в конце лекции, выполнении расчетно-графических работ. Систематическая подготовка к практическим работам – залог накопления глубоких знаний и получения зачета по результатам работ.

Отчеты по практическим занятиям и выполнение заданий лучше вести в одной тетради, так как это позволяет знать ошибки, брать данные для следующих практических работ и для дальнейших дисциплин. За время практических занятий студенту следует изучить условные сокращения и обозначения, структуру и содержание ГОСТ, других НТД на материалы и методы испытаний.

Защита практической работы проводится по результатам проверки отчета, собеседования. Допуск студента к следующей работе возможен при положительной оценке по опросу и защите практической работы. Зачет по дисциплине студент получает автоматически, если в течение семестра имеет положительные оценки за все виды заданий по лабораторным работам, за расчетно-графические работы (РГР). Выполнение РГР – творческий и самостоятельный процесс, показывающий и формирующий умение студента самостоятельно ставить, решать задачи, работать с литературой, проводить исследования, делать выводы. Необходимо обязательное посещение консультаций, так как студент получает индивидуальное задание.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная:

1. А.А. Чекмарев. Инженерная графика :Учебник М.: Высшая школа,2000-2005-365 с., 2007-382 с.
2. А.М. Швайгер, В.С. Дукмасова. Электронный учебно-методический комплекс по начертательной геометрии и инженерной графике. Челябинск, изд-во ЮУрГУ,1998, 120МБ
3. В.С.Левицкий Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей М.: Высшая школа, 2007.- 422 с., ил. Учебник
4. В.П.Куликов Стандарты инженерной графики М.: Форум,2008-240 с. Учебное пособие

б) дополнительная:

1. ГОСТ 2.101-68-2.-2.121-73. ЕСКД. Основные положения. ГОСТ 2.101-68-2.-2.121-73. Справочник М., 1975.-197 с.
2. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. М.: Высшая школа, Изд. Центр «Академия», 2000. – 493с.

3. Попова Г.Н. , Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение Справочник Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-е 1986. – 447с.: ил.
4. Пачкорья О.Н. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС-3D V8 Электронное методическое пособие М.: МГТУ Гражданской авиации, 2006
5. Чекмарев А.А. Задачи и задания по инженерной графике.-3-е изд., стер. Учебное пособие М.: Высшая школа, Изд. Центр «Академия», 2008. – 128с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации
3. Сайт WWW. WINDOW.EDU. RU/CATALOG/

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znaniium»

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

| 9.1 Специализированные лаборатории и классы | | | |
|--|---|-------------------------|----------------------------|
| № п/п | Номер, наименование, принадлежность помещения | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
| | Аудитория Е-120 – Класс компьютерной графики | 80 | 32 |
| | Аудитория Е-128 – Класс начертательной геометрии и инж.графики | 39 | 28 |
| 9.2. Оборудование, наглядные материалы | | | |
| № | Номер, наименование | Аудитория | |
| | ПК: Монитор 17’’ TFT BenQ T705 13ms Silver-black , 3-05 (8шт.); монитор 17’’XGA цифровой, 3-04; системный блок Celeron 2000, 3-04(1ед.); системный блок Intel Soc-478 Celeron – 340, 3-05(8 шт.); | Е-120 | |
| | Комплект макетов геометрических задач начертательной геометрии, геометрических тел, сборочных единиц и деталей, измерительный инструмент, плакаты и образцы выполнения графических работ. | Е-120,128 | |
| | | | |

| | |
|------------------------------------|---|
| 9.3. Компьютерные программы | |
| | ПО: КОМПАС-3D LT V12, КОМПАС-3D V15 |
| | AutoCAD Mechanical 2006 |
| 9.4. Аудио-видео пособия | |
| | Пачкоря О.Н. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС-3D V8 Электронное методическое пособие М.: МГТУ Гражданской авиации, 2006 |