

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Компьютерная графика в машиностроении**

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и  
оборудование»

Направленность «Цифровое проектирование машин, холодильных и  
климатических систем»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 728 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 сентября 2021 г., регистрационный № 64910), в соответствии с учебным планом направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата).

Разработал: Каргина С.И., к.т.н, доцент кафедры ИГ, Т и ПМ.

Рецензент: Разин С.Н., профессор каф. ИГ, Т и ПМ, д.т.н., доцент.

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИАСТ \_\_\_\_\_ Ю.Л.Лустгартен, к.т.н., доцент.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ИГ, Т и ПМ

Протокол заседания кафедры № 1 от 30 августа 2018 г.

Заведующий кафедрой ИГ, Т и ПМ \_\_\_\_\_ А.В. Подъячев, д.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ

Протокол заседания кафедры №3 от 11.11.2021 г.

Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ

\_\_\_\_\_ Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Развитие у студентов пространственного мышления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, выработки знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения чертежей деталей и сборочных единиц, составления конструкторской документации.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать** состав и назначение конструкторской документации. Правила оформления чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Линии пересечения поверхностей. Построение развёрток. Изображение и обозначение элементов деталей. Изображение и обозначение резьбы. Рабочие чертежи деталей.

**уметь** решать разнообразные инженерно-геометрические задачи, поставленные в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических объектов; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.

**владеть** навыками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

### **ОСВОИТЬ компетенции**

ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. 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	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4	
Общая трудоемкость в часах	144	
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	52	
Лекции		
Практические занятия		
Лабораторные занятия	52	
Самостоятельная работа в часах	91,75	
ИКР	0,25	
Форма промежуточной аттестации	экзамен	

##### **4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося**

Виды учебных занятий	Очная форма	Заочная
Лекции		
Практические занятия		
Лабораторные занятия	52	
Консультации	0,25	
Зачет/зачеты		
Экзамен/экзамены		
Всего	52,25	

#### **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						
1.	Техника черчения	12			2	10
2.	Геометрическое черчение	12			2	10
3.	Основы начертательной геометрии. Теоретические основы чертежа.	14			4	10
4.	Комплексный чертеж геометрического тела. Пересечение поверхностей проецирующей плоскостью.	6			6	10
5.	Изображение предметов. 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.	20			10	10
6.	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.	18			8	10
7.	Изображение изделий	18			8	10
8.	Изображение соединений деталей	16			6	10
9.	Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи. Графические объекты, примитивы и	17,75			6	11,75

	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.					
10	ИКР	0,25				
	Итого:	144			52	

## 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 по выполнению задания	Форма контроля
1.	Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Точка на поверхности геометрического тела.	РГР	8	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
2.	Стандартизация и ЕСКД. Форматы, линии, масштабы, шрифты. Виды. Элементы геометрии деталей. Нанесение размеров на чертежах деталей.	РГР	6		
3.	Изображения - виды, разрезы, сечения. Основные виды. Местные и дополнительные виды. Выносные элементы. Разрезы простые и сложные. Обозначение разрезов. Местные	РГР	12		

	разрезы. Сечения вынесенные и наложенные. Условности при выполнении разрезов и сечений. Графическое обозначение материалов в сечениях и разрезах.		
4.	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	10
5.	Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделия. Условности и упрощения на сборочных чертежах, спецификация. Чертеж общего вида сборочной единицы. Чтение и методика детализирования чертежа общего вида. Методика выполнения эскизов и технических рисунков.	РГР	10
6.	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	8

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий *(при наличии)*

## 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1.	Виды промышленных изделий. Стадии разработки изделий и состав конструкторской документации. Современные конструкторские графические программы.
2.	Стандартизация и ЕСКД. Форматы, линии, масштабы, шрифты. Виды. Элементы геометрии деталей. Построение проекции точки на поверхности детали. Нанесение размеров на чертежах деталей.
3.	Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Графическое обозначение материалов в сечениях и разрезах.



4.	АксонOMETрические проекции деталей. Методы построения аксонOMETрических проекций. Технический рисунок.
5.	Линии пересечения поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.
6.	Построение развёрток. Метод триангуляции.
7.	САПР "Компас": рабочий стол, настройка рабочих параметров, примитивы и их редактирование.
8.	Резьбовые соединения.
9.	Стандартные резьбовые изделия. САПР "Компас", текстовые надписи.
10.	Конструкторские документы. Эскизы деталей, спецификация.
11.	Деталирование чертежа общего вида сборочной единицы.
12.	Чтение чертежа общего вида, методика деталирования.

#### **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.

#### **7. 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. Пачкория 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 «Znanium»

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

<b>9.1 Специализированные лаборатории и классы</b>			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1.	Аудитория Е-120 – Класс компьютерной графики	80	32
2.	Аудитория Е-128 – Класс начертательной геометрии и инж.графики	39	28
<b>9.2. Оборудование, наглядные материалы</b>			
№	Номер, наименование	Аудитория	
1	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	
2.	Комплект макетов геометрических задач начертательной геометрии, геометрических тел, сборочных единиц и деталей, измерительный инструмент, плакаты и образцы выполнения графических работ.	Е-120,128	
<b>9.3. Компьютерные программы</b>			
1.	ПО: КОМПАС-3D LT V12, КОМПАС-3D V15		
2.	AutoCAD Mechanical 2006		
<b>9.4. Аудио-видео пособия</b>			
1.	Пачкоря О.Н. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС-3D V8 Электронное методическое пособие М.: МГТУ Гражданской авиации, 2006		