

*МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Методические указания к комплексу практических занятий для студентов оч-
ной и заочной форм обучения направлений подготовки

15.03.01, 15.03.05, 20.03.01, 23.05.01, 23.05.02

Курган 2019

Кафедра: «Автоматизация производственных процессов»

Дисциплина: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Инженерная графика», «Инженерная и компьютерная графика»

Составил: ст. преподаватель И. Е. Карпова.

Утверждены на заседании кафедры

11.10.2018 г.

Рекомендованы методическим советом университета 20.12.2017 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Начертательная геометрия — это одна из учебных дисциплин, составляющих основу инженерного образования. Знание начертательной геометрии и умение применять ее выводы к решению практических задач — необходимое условие подготовки специалистов в высших учебных заведениях.

Основные задачи предмета: овладение методами построения изображений пространственных форм на плоскости, изучение способов решения задач, относящихся к этим формам, на чертеже. Приобретаемые при этом знания и навыки необходимы при изучении черчения, деталей машин, специального проектирования и других дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности. Изучение начертательной геометрии также способствует развитию пространственного представления.

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» преподается в течение трех семестров в виде лекций и практических занятий для студентов очной и заочной формы обучения. Студенты занимаются в специализированных аудиториях кафедры. Все графические работы выполняются на бумаге с использованием чертежных инструментов.

В преподавании начертательной геометрии используются следующие образовательные технологии: проблемные лекции, творческие задания.

Самостоятельная работа студента, наряду с практическими аудиторными занятиями в группе, выполняется по учебникам и учебным пособиям. В качестве рубежного контроля используются индивидуальные контрольные задания.

Итоговая проверка знаний, умений, навыков и развития способности к представлению пространственных форм производится на экзамене.

При изучении начертательной геометрии следует придерживаться следующих общих указаний:

1. Начертательную геометрию нужно изучать строго последовательно и систематически.

2. Прочитанный в учебной литературе материал должен быть глубоко усвоен. В начертательной геометрии следует избегать механического запоминания теорем, отдельных формулировок и решений задач. Такое запоминание непрочное. Студент должен разобраться в теоретическом материале и уметь применить его как общую схему к решению конкретных задач. Свои знания надо проверить ответами на поставленные в конце каждой темы учебника вопросы и решением задач.

3. Очень большую помощь при изучении курса оказывает хороший конспект учебника, где записываются основные положения изучаемой темы и краткие пояснения графических построений в решении геометрических задач. Он служит также справочником, к которому приходится часто прибегать, составляя все темы курса в единой взаимосвязи.

4. В курсе начертательной геометрии решению задач должно быть уделено особое внимание. Решение задач является наилучшим средством более глубокого и всестороннего постижения основных положений теории.

Прежде чем приступить к решению той или иной геометрической задачи следует понять её условие и четко представлять себе схему решения, т. е. установить последовательность выполнения операций. Надо представить себе в пространстве геометрические образы.

5. В начальной стадии изучения начертательной геометрии полезно прибегать к моделированию изучаемых геометрических форм и их сочетаний. В дальнейшем надо привыкать выполнять всякие операции с геометрическими формами в пространстве и их проекционных изображениях, не прибегая уже к помощи моделей и зарисовок. Основательная проверка знаний студента может быть проведена им же самим в процессе выполнения контрольных работ. Здесь студент должен поставить себя в такие условия, какие бывают на экзамене.

6. Выполнив все контрольные работы по курсу начертательной геометрии, и имея рецензии на них с отметкой «Зачтено», студент имеет право сдавать экзамен.

Инженерная графика — одна из учебных дисциплин, составляющих основу подготовки инженеров по инженерно-техническим специальностям. Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении черчения, необходимы как при изучении общеинженерных и специальных дисциплин, так и в последующей инженерной деятельности.

Большинство разделов черчения содержит элементы конструирования. К ним относятся ознакомление с назначением, работой и конструкцией деталей сборочных единиц. Черчение является первой ступенью обучения студентов, на которой изучаются начальные правила выполнения и оформления конструкторской документации. В процессе обучения следует сообщать студентам некоторые сведения об устройстве и действии изображаемых сборочных единиц, о конструировании и технологии.

На всем протяжении курса обучения предусматривается широкая практика в чтении чертежей, как выполненных студентами, так и дополнительно выдаваемых для этой цели.

Большое значение имеет приобретение навыков в работе от руки при выполнении эскизов деталей машин и аксонометрических проекций.

Проверка усвоения предмета студентами производится в виде зачета. Оценка выводится на основании итогового тестирования, а также качества его семестровых работ. Неудовлетворительная оценка влечет за собой, как правило, выполнение дополнительных работ для допуска к повторной сдаче зачета.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, к рубежным контролям, подготовку к экзамену и зачетам.

Порядок изучения курса

Изучение курса по начертательной геометрии и инженерной графике технического черчения следует вести в следующем порядке:

1. Ознакомиться с темой по программе и методическими указаниями.
2. Изучить стандарты, необходимые для выполнения графической работы по данной теме.
3. Изучить рекомендуемую литературу по данной теме.
4. Ответить на вопросы для самопроверки к каждой теме.
5. Выполнить графическую работу в порядке, указанном в методических указаниях к теме.

При проведении практических занятий студент самостоятельно или совместно с преподавателем прорешивает задачи по начертательной геометрии или выполняет задания по инженерной графике, используя раздаточный материал, имеющийся на кафедре. Перечень заданий приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень заданий к практическим занятиям

Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Перечень заданий
Введение. Методы проецирования. Теорема Монжа	Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Решение задач	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1, стр.3-5
Введение. Методы проецирования. Теорема Монжа	Конструкторская документация. Стандарты ЕСКД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Шрифты. Основы геометрических построений. Основные правила нанесения размеров. Методы проецирования	
Начертательная геометрия. Точка. Прямая. Плоскость	Точка, прямая, плоскости общего и частного положения на эпюре Монжа.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1, стр.3-7
Проецирование прямой	Прямые частного и общего положения. Точка на прямой. Следы прямой. Определение длины отрезка прямой и углов наклона ее к плоскостям проекций (способ прямоугольного треугольника). Круговая диаграмма натуральных величин. Решение задач.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1, стр.6-10
Решение метрических задач	Метрические задачи: определение натуральной величины отрезка и углов наклона к плоскостям проекций.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1 стр.8-14
Проецирование плоскости	Плоскости частного и общего положения. Линии особого положения. Прямая, параллельная плоскости. Решение задач. Решение задач на построение перпендикуляров к плоскости и на пересечение плоскостей (по индивидуальным заданиям).	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1, стр.11-19

Продолжение таблицы 1

Решение позиционных задач	Решение позиционных задач на пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1 стр.14-19
Способы преобразования ортогональных проекций	Применение способов преобразования проекций к решению задач.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1 стр.19-22
Способы преобразования проекций	Способы преобразования чертежа: замена плоскостей проекций, вращение вокруг проецирующих прямых.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1 стр.19-25
Метрические задачи	Решение задач по определению расстояний и натуральных величин геометрических элементов.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 1 стр.23-25
Поверхности	Многогранники и тела вращения. Точки на поверхностях Построение сечений геометрических тел. Тело с вырезом. Решение задач. Пересечение поверхности вращения и многогранников с прямой линией. Решение задач.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 стр.3-20
Гранные поверхности	Многогранники. Пересечение многогранников с линией и плоскостью.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 стр.3-11
Кривые и винтовые линии	Кривые и винтовые линии	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 стр.12-14
Поверхности	Поверхности вращения. Пересечение поверхности вращения с линией и плоскостью.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 стр.15-20
Пересечение поверхностей	Способы построения линий пересечения поверхностей (вспомогательные секущие плоскости и поверхности).	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 стр.21-27
Развертка поверхностей	Развертки поверхностей вращения	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 стр.28-29
Взаимное пересечение поверхностей	Построение линий пересечения способом вспомогательных секущих плоскостей. Решение задач. Построение линий пересечения способом вспомогательных секущих сфер. Работа по индивидуальным заданиям.	НГ Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 стр.21-29
Конструкторская документация. Оформление чертежей	Стандарты ЕСКД. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основы геометрических построений. Нанесение размеров	
Изображения. Основные правила их выполнения	Виды (основные, дополнительные, местные), разрезы (простые и сложные), сечения (вынесенные и наложенные), выносные элементы. Условности при выполнении (ГОСТ 2.305-2008).	Набор моделей к теме «Изображения: виды, разрезы, сечения»

Изображения: виды, разрезы, сечения	Изображения, основные правила их выполнения. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Надписи и обозначения на чертеже.	Набор моделей к теме «Изображения: виды, разрезы, сечения»
Изображения: виды, разрезы, сечения	Виды (основные, дополнительные, местные), разрезы (простые и сложные), сечения (вынесенные и наложенные), выносные элементы. Условности при выполнении (ГОСТ 2.305-2008).	Набор моделей к теме «Изображения: виды, разрезы, сечения»
АксонOMETрические проекции деталей	Виды и образование стандартных аксонOMETрических проекций: фронтальная и прямоугольная диметрия, прямоугольная изометрия. Построение куба и окружностей в различных аксонOMETрических проекциях. Вырез $\frac{1}{4}$ части детали, нанесение штриховки в плоскостях сечения. Нанесение размеров.	Набор моделей к теме «Изображения: виды, разрезы, сечения»
Резьба: изображение, определение, обозначение	Резьбы цилиндрические и конические. Резьбы крепежные и ходовые. Технологические элементы резьбы (фаски, проточки).	Комплект деталей «Вал резьбовой»
Резьбы	Изображения и обозначения резьбы на чертежах. Определение параметров резьбы с помощью измерительных инструментов. Технологические элементы резьбы (фаски, проточки). Выполнение чертежа вала с резьбой.	Комплект деталей «Вал резьбовой»
Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей	Деталь и требования к рабочему чертежу. Эскизирование деталей различной сложности и способа изготовления (точенных, штампованных, литых). Особенности нанесения размеров. Обозначение шероховатости и материалов детали. Чертеж зубчатого колеса.	Комплект точеных деталей Комплект корпусных деталей Комплект деталей «Колесо зубчатое»
Эскизирование деталей	Эскизирование деталей. Изображение и обозначение элементов деталей. Нанесение размеров на технических деталях. Выполнение рабочих чертежей технических деталей. Обозначение материалов и знаков шероховатости. Чертеж зубчатого колеса.	Комплект точеных деталей Комплект корпусных деталей Комплект деталей «Колесо зубчатое»
Эскизирование деталей	Деталь и требования к рабочему чертежу. Эскизирование деталей различной сложности и способа изготовления (точенных, штампованных, литых). Особенности нанесения размеров. Обозначение шероховатости и материалов детали. Чертеж зубчатого колеса.	Комплект точеных деталей Комплект корпусных деталей Комплект деталей «Колесо зубчатое»

Виды соединений	Изображение и обозначение стандартных деталей. Виды соединений деталей, правила, условности и упрощения их изображения. Соединения резьбовые (болтовые, винтовые, шпилечные, трубные). Соединения шпоночные и шлицевые, штифтовые. Зубчатое зацепление. Неразъемные соединения (сварные, клеевые, паяные, заклепочные).	Комплекты заданий с крепежными деталями, сварными соединениями, зубчатыми передачами
Виды соединений	Изображение и обозначение стандартных деталей. Действительные и упрощенные изображения резьбовых соединений, их расчет (болтовые, шпилечные, винтовые, трубные). Соединения шпоночные, шлицевые, выбор их размеров. Зубчатые передачи.	Комплекты заданий с крепежными деталями, сварными соединениями, зубчатыми передачами
Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые	Изображение и обозначение стандартных деталей. Действительные и упрощенные изображения резьбовых соединений, их расчет (болтовые, шпилечные, винтовые, трубные). Соединения шпоночные, шлицевые, выбор их размеров. Зубчатые передачи.	Комплекты заданий с крепежными деталями, сварными соединениями, зубчатыми передачами
Неразъемные соединения Изображение сборочной единицы.	Соединения клеевые, паяные, заклепочные. Соединения сварные (виды сварки, виды сварных швов, условные знаки, обозначение сварного шва).	Комплекты заданий с крепежными деталями, сварными соединениями, зубчатыми передачами
Чтение чертежа общего вида (деталирование)	Сборочные чертежи, чертежи общего вида, особенности их выполнения и оформления. Условности и упрощения. Нанесение размеров. Спецификация.	Комплекты заданий с крепежными деталями, сварными соединениями, зубчатыми передачами
Изображение сборочной единицы.	Выполнение рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу – деталирование. Нанесение размеров и обозначение шероховатости при деталировании.	Комплекты сборочных чертежей
Сборочный чертеж	Изображения сборочной единицы. Сборочные чертежи, чертежи общего вида. Нанесение размеров на сборочных чертежах. Условности и упрощения. Спецификация. Деталирование.	Комплекты сборочных чертежей
Сборочный чертеж	Сборочные чертежи, чертежи общего вида, особенности их выполнения и оформления. Условности и упрощения. Нанесение размеров. Спецификация.	Комплекты сборочных чертежей
Система Компас. Черчение и редактирование в Компасе	Выполнение чертежа вала в Компасе. Выполнение чертежей зубчатого колеса, крышки, корпуса.	КГ. Практикум по изучению системы КОМПАС стр.35-37, 48-51
3D моделирование в системе Компас	Выполнение 3D моделей деталей сварной конструкции. Выполнение 3D моделей деталей сборочной единицы.	КГ. Практикум по изучению системы КОМПАС стр.38-40, 52-53

3D сборка в системе Компас	Выполнение 3D сборки в системе Компас	КГ. Практикум по изучению системы КОМПАС стр.41-44, 54-72
Система T-flex. Параметрическое 2D проектирование	Выполнение параметрических чертежей деталей в системе T-flex CAD. Выполнение параметрического чертежа зубчатого колеса в системе T-flex CAD.	

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

В качестве заданий рубежных контролей используются карточки индивидуальных заданий для определения текущего уровня знаний студентов, а также степени усвоения лекционного материала. Карточка-задание состоит из одной или двух задач. Задания рубежного контроля оцениваются баллами, в соответствии с таблицей распределения баллов, определяющих минимальные и максимальные значения. Если рубежный контроль содержит две задачи, то каждая из задач оценивается в $\frac{1}{2}$ максимального балла.

На подготовку ответа на индивидуальное задание студенту отводится время не менее 90 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты выполнения каждого рубежного контроля и заносит в ведомость учёта текущей успеваемости. Если задания выполнены без ошибок, то они оцениваются в максимальное количество баллов. Если задание было выполнено неверно, и потребовалась работа над ошибками, то после исправления ошибок студент получает минимальное количество баллов, определенных в таблице бально-рейтинговой системы.

Итоговая аттестация работы студентов очной формы обучения в 1 семестре и заочной формы обучения во 2 семестре (экзамен) по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» производится по билетам, содержащим три вопроса. За каждый правильный ответ студент получает 10 баллов. Время, отводимое студенту на подготовку и устный ответ, составляет 1 астрономический час.

Итоговая аттестация работы студентов очной формы обучения во 2 и 3 семестрах и заочной формы обучения в 2 и 4 семестре (зачет) по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» производится в виде зачетного теста, который состоит из 30 вопросов. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на зачетный тест, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена, зачета заносятся преподавателем в экзаменационную зачетную ведомость, которая сдается в деканат факультета в день экзамена, зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

Карпова Ирина Евгеньевна

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Методические указания к комплексу практических занятий для студентов очной и заочной форм обучения направлений подготовки

15.03.01, 15.03.05, 20.03.01, 23.05.01, 23.05.02

Авторская редакция

Подписано в печать 14.03.19	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 0,75	Уч.-изд. л. 0,75
Заказ 61	Тираж 25	Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.