

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Вологда – Молочное
2020

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки Машины и аппараты пищевых производств

Разработчики:

канд. экон. наук, доцент



Н.И. Кузнецова

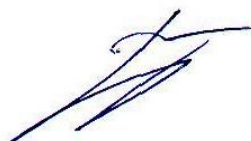
ст. преподаватель

С.В. Гайдидей

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса от «03» июня 2020 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой:

канд. техн. наук, доцент



А.Л. Бирюков

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета от «26» июня 2020 года, протокол № 10.

Председатель методической комиссии:

канд. техн. наук, доцент



Е.А. Берденников

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины:

1. Представление геометрических форм деталей по их чертежам.
2. Развитие пространственного воображения и логического мышления.
3. Получение знаний, необходимых для чтения технических чертежей и для их выполнения, в том числе с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР).

Задачи дисциплины:

1. Усвоить теоретические основы построения проекций геометрических фигур на плоскостях проекций.
2. Изучить методы решения основных позиционных и метрических задач.
3. Определение геометрических форм деталей по их чертежам и выполнение чертежей деталей с натуры и по чертежу изделия.
4. Изучение требований стандартов ЕСКД и их применение при выполнении чертежей.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Индекс по учебному плану – Б1.Б.10.

Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по геометрии и черчению в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Дисциплины, для которых «Начертательная геометрия и инженерная графика» является предшествующей дисциплиной:

- теоретическая механика;
- расчет и конструирование машин и аппаратов;
- материаловедение и технология конструкционных материалов;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- сопротивление материалов;
- компьютерные технологии в разработке технической документации
- технология машиностроения;
- детали машин и основы конструирования;
- подъемно-транспортные машины.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» направлен на формирование следующих компетенций

а) общепрофессиональные (ОПК):

- понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4).

Для формирования компетенции ОПК-4 студент должен:

знать:

- методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъёмных и неразъёмных соединений деталей и сборочных единиц; методы построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;

уметь:

- выполнять чертежи стандартных и нестандартных деталей, разъёмных и неразъёмных соединений деталей и сборочных единиц, чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;

владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин.

б) профессиональные (ПК):

- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);

- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6)

Для формирования компетенции ПК-5 студент должен:

знать:

- теоретические положения и требования стандартов ЕСКД лежащие в основе построения изображений предметов на ортогональном чертеже и в аксонометрии;

- методы преобразования чертежа;

- условности и упрощения, применяющиеся на сборочных чертежах и чертежах общего вида;

уметь:

- правильно выполнять, оформлять и читать чертежи деталей, сборочных единиц и аксонометрические изображения предметов, анализировать чертежи изделий, геометрические формы деталей, узлов и комплексов;

владеть:

- навыками чтения и составления сборочных чертежей узлов, машин и комплексов в ручном режиме и с помощью систем автоматизированного проектирования.

Для формирования компетенции ПК-6 студент должен:

знать:

- правила изображения разъёмных и неразъёмных соединений;

- общие правила нанесения и простановки размеров;

- разновидности технической документации, современные способы ее изготовления и размножения.

уметь:

- пользоваться стандартами ЕСКД, справочной и научной литературой по начертательной геометрии и инженерной графике;

владеть:

- простыми приемами проектирования деталей и механизмов.

4. Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

4.1. Структура учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Семестры | | Всего |
|------------------------------------|-------|----------|-------|---------------------------|
| | очно | 1 | 2 | заочно |
| Аудиторные занятия (всего) | 102 | 51 | 51 | 38 |
| В том числе: <i>лекции</i> | 34 | 17 | 17 | 16 |
| <i>лабораторные занятия</i> | 68 | 34 | 34 | 22 |
| Самостоятельная работа (всего) | 61 | 48 | 13 | 129 |
| контроль | 17 | 9 | 8 | 13 |
| Вид промежуточной аттестации | – | экзамен | зачет | зачет – 1, экзамен – 2 |
| Общая трудоемкость: <i>в часах</i> | 180 | 108 | 72 | 180 |
| <i>в зачетных единицах</i> | 5 | 3 | 2 | 5 |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1. Начертательная геометрия

Раздел 1. Геометрическое черчение

Общие правила выполнения чертежей. Масштабы. Линии чертежа. Шрифты. Нанесение размеров. Уклон и конусность. Сопряжения.

Раздел 2. Образование проекций

Символика начертательной геометрии. Образование проекций. Метод Монжа. Точка в системе двух и трех плоскостей проекций.

Раздел 3. Прямая

Прямая на чертеже. Следы прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Натуральная величина отрезка прямой и угла наклона прямой к плоскости проекций.

Раздел 4. Взаимное положение прямых

Взаимное положение двух прямых. Определение видимости методом «конкурирующих точек». Проекция плоских углов. Теорема о проецировании прямого угла. Определение расстояния от точки до прямой, между двумя прямыми.

Раздел 5. Плоскость

Способы задания плоскости. Следы плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Главные линии плоскости. Прямая и точка в плоскости. Определение угла наклона плоскости к плоскости проекций.

Раздел 6. Позиционные задачи

Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение двух плоскостей общего положения.

Раздел 7. Способы преобразования проекций

Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг проецирующей прямой. Способ вращения вокруг прямой уровня. Плоскопараллельное перемещение.

Раздел 8. Линии. Гранные поверхности

Общие сведения о линиях и их проецировании. Классификация линий. Понятие поверхности, способы ее образования. Классификация поверхностей. Гранные поверхности и многогранники. Пересечение прямой с гранной поверхностью. Пересечение гранной поверхности плоскостью. Развертки гранных поверхностей.

Раздел 9. Кривые поверхности

Ортогональные проекции окружности. Коническая и цилиндрическая поверхности. Поверхности вращения общего вида. Торовая поверхность. Пересечение кривой поверхности плоскостью. Пересечение прямой с кривой поверхностью.

Раздел 10. Взаимное пересечение поверхностей

Определение линии пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей и способом сфер.

Раздел 11. Аксонометрическое проецирование

Аксонометрические проекции. Изометрическая и диметрическая проекции. Построение прямоугольной аксонометрической проекции окружности.

Модуль 2. Инженерная графика

Раздел 12. Проекционное черчение

Виды. Разрезы и сечения.

Раздел 13. Конструкторская документация

Машиностроительное черчение. Чертеж как документ ЕСКД. Рабочий чертеж детали. Сборочный чертеж. Чертеж общего вида. Спецификация.

Раздел 14. Разъемные и неразъемные соединения

Резьбовые, штифтовые, шпоночные соединения. Виды резьб. Зубчатое соединение. Сварные, клееные соединения. Соединения пайкой. Соединение труб фитингом.

Раздел 15. Эскизирование деталей для сборочного чертежа узла

Требования ЕСКД к выполнению эскиза. Выполнение эскизов деталей узла. Нанесение размеров, шероховатости на эскизах. Выполнение сборочного чертежа узла. Выполнение спецификации.

Раздел 16. Детализация сборочного чертежа сложного изделия

Чтение сборочного чертежа. Выполнение рабочих чертежей деталей. Нанесение размеров и шероховатости.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | Трудоемкость, ч. | | | | Всего, ч |
|--------|---|------------------|----|-----|----------|----------|
| | | Лекции | ЛЗ | СРС | контроль | |
| 1. | Геометрическое черчение | 2 | 4 | 6 | 1 | 13 |
| 2. | Образование проекций | 2 | 4 | 4 | 1 | 11 |
| 3. | Прямая | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 4. | Взаимное положение прямых | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 5. | Плоскость | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 |
| 6. | Позиционные задачи | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 |
| 7. | Способы преобразования проекций | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 |
| 8. | Линии. Гранные поверхности | 1 | 4 | 4 | 1 | 10 |
| 9. | Кривые поверхности | 1 | 4 | 3 | 1 | 9 |
| 10. | Взаимное пересечение поверхностей | 1 | 4 | 4 | 1 | 10 |
| 11. | Аксонометрическое проецирование | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 |
| 12. | Проекционное черчение | 4 | 6 | 6 | 1 | 17 |
| 13. | Конструкторская документация | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 |
| 14. | Разъемные и неразъемные соединения | 4 | 8 | 4 | 1 | 17 |
| 15. | Эскизирование деталей для сборочного чертежа узла | 2 | 10 | 10 | 1 | 23 |
| 16. | Детализация сборочного чертежа сложного изделия | 4 | 8 | 6 | 2 | 20 |
| Итого: | | 34 | 68 | 61 | 17 | 180 |

ЛЗ – лабораторные занятия

СРС – самостоятельная работа студента

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

| № п.п. | Разделы дисциплины | Общепрофессиональные компетенции | Профессиональные компетенции | | Общее количество компетенций |
|--------|---|----------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|
| | | ОПК-4 | ПК-5 | ПК-6 | |
| 1 | Геометрическое черчение | + | + | + | 3 |
| 2 | Образование проекций | + | + | + | 3 |
| 3 | Прямая | | + | + | 2 |
| 4 | Взаимное положение прямых | | + | + | 2 |
| 5 | Плоскость | | + | + | 2 |
| 6 | Позиционные задачи | | + | + | 2 |
| 7 | Способы преобразования проекций | | + | + | 2 |
| 8 | Линии. Гранные поверхности | | + | + | 2 |
| 9 | Кривые поверхности | | + | + | 2 |
| 10 | Взаимное пересечение поверхностей | | + | + | 2 |
| 11 | АксонOMETрическое проецирование | + | + | + | 3 |
| 12 | Проекционное черчение | + | + | + | 3 |
| 13 | Конструкторская документация | + | + | + | 3 |
| 14 | Разъемные и неразъемные соединения | + | + | + | 3 |
| 15 | Эскизирование деталей для сборочного чертежа узла | + | + | + | 3 |
| 16 | Деталирование сборочного чертежа сложного изделия | + | + | + | 3 |

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий – 102 часа, в том числе лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 68 час.

Запланировано использование как традиционной (объяснительно-иллюстративной), так и инновационной (личностно-ориентированной) технологий. Предусмотрено использование наглядных пособий (макеты, стенды, узлы машин). В целом 65% аудиторных занятий (лабораторные занятия) проводятся в интерактивной форме – в виде тренинга.

| № п/п | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии | Тема занятия | Трудоемкость, ч |
|-------|-------------|---|--|-----------------|
| 1. | ЛЗ | Тренинг | Общие правила выполнения чертежей. Масштабы. Линии чертежа. Шрифты. Нанесение размеров | 2 |
| 2. | ЛЗ | Тренинг | Уклон и конусность. Сопряжения | 2 |

| № п/п | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии | Тема занятия | Трудоемкость, ч |
|--------|-------------|---|--|-----------------|
| 3. | ЛЗ | Тренинг | Точка в системе трех плоскостей проекций | 2 |
| 4. | ЛЗ | Тренинг | Построение проекций точки на дополнительные плоскости проекций | 2 |
| 5. | ЛЗ | Тренинг | Прямая | 2 |
| 6. | ЛЗ | Тренинг | Взаимное положение прямых | 2 |
| 7. | ЛЗ | Тренинг | Плоскость | 2 |
| 8. | ЛЗ | Тренинг | Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. | 2 |
| 9. | ЛЗ | Тренинг | Пересечение двух плоскостей общего положения | 2 |
| 10. | ЛЗ | Тренинг | Способы преобразования проекций | 2 |
| 11. | ЛЗ | Тренинг | Гранные поверхности и многогранники. Пересечение прямой с гранной поверхностью | 2 |
| 12. | ЛЗ | Тренинг | Пересечение гранной поверхности плоскостью. Развертки гранных поверхностей | 2 |
| 13. | ЛЗ | Тренинг | Пересечение кривой поверхности плоскостью | 2 |
| 14. | ЛЗ | Тренинг | Пересечение прямой с кривой поверхностью | 2 |
| 15. | ЛЗ | Тренинг | Определение линии пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей | 2 |
| 16. | ЛЗ | Тренинг | Определение линии пересечения двух поверхностей способом сфер | 2 |
| 17. | ЛЗ | Тренинг | АксонOMETрическое проецирование | 2 |
| 18. | ЛЗ | Тренинг | Построение трех видов детали | 2 |
| 19. | ЛЗ | Тренинг | Разрезы, сечения, нанесение размеров | 2 |
| 20. | ЛЗ | Тренинг | Конструкторская документация | 2 |
| 21. | ЛЗ | Тренинг | Резьбовые, штифтовые, шпоночные соединения. Виды резьб | 2 |
| 22. | ЛЗ | Тренинг | Зубчатое соединение. Сварные, клееные соединения. Соединения пайкой | 2 |
| 23. | ЛЗ | Тренинг | Соединение труб фитингом | 2 |
| 24. | ЛЗ | Тренинг | Выполнение эскизов деталей узла | 4 |
| 25. | ЛЗ | Тренинг | Нанесение размеров, шероховатости на эскизах | 4 |
| 26. | ЛЗ | Тренинг | Выполнение сборочного чертежа узла | 4 |
| 27. | ЛЗ | Тренинг | Выполнение спецификации | 2 |
| 28. | ЛЗ | Тренинг | Выполнение рабочих чертежей деталей | 6 |
| 29. | ЛЗ | Тренинг | Нанесение размеров и шероховатости на рабочие чертежи деталей | 2 |
| Итого: | | | | 68 |

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

7.1. Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

Самостоятельная работа студента предусматривает:

- освоение теоретического курса по всем разделам дисциплины;
- ответы на теоретические вопросы (вопросы для самоподготовки, контрольные вопросы) в рабочей тетради;
- решение задач в рабочей тетради;
- выполнение индивидуальных заданий (чертежей) по основным разделам дисциплины.

Для самостоятельной работы студентов разработаны следующие учебно-методические пособия:

1. Геометрическое черчение. Учебно-методическое пособие/ Л.А. Никитин, Л.А. Виноградова, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2016.
2. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь / Разраб. С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2019.
3. Начертательная геометрия. Учебно-методическое пособие / Разраб. С.В. Гайдидей, Л.А. Виноградова. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2014.
4. Никитин Л.А., Виноградова Л.А., Гайдидей С.В. Чтение и построение машиностроительных чертежей деталей. Учебно-методическое пособие. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2016.
5. Никитин Л.А., Виноградова Л.А., Гайдидей С.В. Применение нормативных элементов при выполнении эскизов чертежей и деталей. Справочник. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2016.
6. Изображение и обозначение материалов изделий на чертежах. Справочник / Л.А. Никитин, Л.А. Виноградова, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ВГМХА, 2016.
7. Никитин Л.А., Виноградова Л.А., Гайдидей С.В. Проекционное черчение. Учебно-методическое пособие. – Вологда; Молочное: ВГМХА, 2016.

Для контроля текущей успеваемости студента проверяются:

- рабочая тетрадь студента (тема считается зачтенной, если даны ответы на теоретические вопросы и правильно решены задачи);
- индивидуальные задания (чертеж принимается только в случае его правильного выполнения в соответствии со всеми требованиями ГОСТов).

7.2. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что изучает предмет "Начертательная геометрия"?
2. Назовите методы проецирования.
3. В чем сущность ортогонального (прямоугольного) проецирования?
4. Назовите известные Вам плоскости проекций.
5. Что представляет из себя пространственная модель координатных плоскостей проекций?
6. Назовите оси, составляющие систему координат.
7. Каковы координаты точки, лежащей в 1 октанте пространства?

8. Каково значение ординаты для точки принадлежащей горизонтальной плоскости проекций?
9. Каковы особенности расположения проекций точки, лежащей в плоскости Π_2 ?
10. Каковы абсцисса и ордината точки, принадлежащей оси Z ?
11. Что значит «прямая общего положения»?
12. Как проецируется на плоскость Π_2 прямая параллельная горизонтальной плоскости проекций?
13. Как в пространстве сориентирована прямая, если ее фронтальная проекция принадлежит оси X ?
14. Назовите частные случаи расположения прямой в пространстве.
15. Сформулируйте свойство ортогонального проецирования «Если в пространстве точка принадлежит прямой, то проекция точки принадлежит ...».
16. Что такое след прямой?
17. Как можно задать плоскость на чертеже?
18. Как будут расположены следы плоскости, если в пространстве плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций?
19. Что такое горизонталь?
20. Назовите способы преобразования чертежа.
21. Как должна быть расположена фронтальная проекция отрезка, относительно оси проекций, чтобы отрезок проецировался на горизонтальную плоскость в натуральную величину?
22. Как нужно ввести дополнительную плоскость, чтобы получить проекцию угла в натуральную величину?
23. Как проецируется плоская фигура на фронтальную плоскость проекций, если в пространстве она параллельна этой плоскости? перпендикулярна этой плоскости?
24. Какие типы поверхностей Вы знаете?
25. Что входит в определитель гранной поверхности?
26. Какое построение необходимо сделать, чтобы найти точку, принадлежащую боковой поверхности конуса?
27. Дана, правильная пирамида, основание принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Куда проецируется вершина пирамиды на плоскость Π_1 ?
28. Дан прямой круговой конус, основание принадлежит фронтальной плоскости проекций. Куда на Π_2 проецируется точка, принадлежащая крайней образующей?
29. Какое дополнительное построение необходимо произвести, чтобы найти точку пересечения прямой и поверхности?
30. Как называется плоская фигура, получаемая в результате пересечения плоскости и поверхности?
31. Какую форму имеет сечение, получаемое в результате пересечения прямого кругового конуса плоскостью, расположенной под углом α к основанию конуса?
32. Какие способы построения (нахождения) линии пересечения поверхностей Вы знаете?
33. По каким принципам выбирается положение вспомогательных секущих плоскостей при нахождении линии пересечения поверхностей?
34. Что такое развертка поверхности?
35. Что представляет из себя развертка, прямой призмы?
36. Что такое ЕСКД?
37. Какие форматы чертежа Вы знаете?
38. Какие типы масштабов Вы знаете?
39. Что такое конусность, уклон?

40. Какие дополнительные построения нужно сделать, чтобы построить сопряжение между двумя прямыми?
41. Назовите основные принципы простановки размеров на чертежах?
42. Возможно ли на чертеже проставление размеров к линиям невидимого контура?
43. Какие виды детали называются основными?
44. Что такое местный вид? Как он показывается на чертеже?
45. Как задается на чертеже плоскость разреза?
46. Каковы особенности изображения разреза на чертеже?
47. В чем отличие разреза и сечения?
48. Каково расположение осей при изображении аксонометрической проекции в прямоугольной изометрии?
49. Каков коэффициент искажения линейных размеров при построении изображения в прямоугольной изометрии?
50. Как изображается окружность на горизонтальной поверхности в прямоугольной изометрии? Как расположены малая и большая оси эллипса относительно осей?
51. Какие разъемные соединения Вы знаете?
52. Назовите виды резьб?
53. Какой профиль имеет метрическая резьба?
54. По какому диаметру (наружному или внутреннему) проставляется размерность метрической резьбы?
55. Покажите на примере как изображается на чертеже внутренняя и наружная резьба?
58. Что такое болт?
57. Имеют ли резьбу на отверстиях детали, соединяемые болтом?
58. Назовите наименования диаметров резьб (шпильки и отверстия), которые должны совпадать при изображении шпилечного соединения?
59. Назначение сборочного чертежа.
60. Что такое эскиз детали? Какие чертежные инструменты нужны для его выполнения?
61. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже?
62. Каким образом обозначается материал изделия на чертеже?
63. Как обозначается шероховатость поверхности на чертеже?
64. Что такое спецификация?
65. Назначение чертежа общего вида?
66. Что должны содержать рабочие чертежи деталей?

7.3. Вопросы для экзамена (зачета)

Модуль 1. Начертательная геометрия

1. Образование проекций. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Общие свойства параллельных и центральных проекций. Ортогональное проецирование и его свойства.
2. Метод Монжа. Понятие обратимости чертежа. Образование комплексного чертежа, точка на комплексном чертеже. Координаты точки.
3. Прямая. Задание и изображение ее на комплексном чертеже. Следы прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Прямые уровня. Прямые, параллельные двум плоскостям проекций.
4. Построение на чертеже натуральной величины отрезка общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Способ перемены плоскостей проекций.
5. Взаимное положение прямых. Метод конкурирующих точек.
6. Теорема о проекции прямого угла. Определение расстояния от точки до прямой.

7. Плоскость. Понятие определителя плоскости. Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
8. Прямая и точка в плоскости. Условия принадлежности точки и прямой плоскости. Главные линии плоскости.
9. Взаимное положение прямой и плоскости. Понятие позиционных задач. Определение расстояния от точки до плоскости.
10. Взаимное положение двух плоскостей. Построение натурального вида плоской фигуры.
11. Пересечение прямой с проецирующей плоскостью. Нахождение точек пересечения прямой с плоскостью общего положения способами посредников и преобразований.
12. Построение линий пересечения двух плоскостей общего положения.
13. Понятие преобразования чертежа. Способы преобразования чертежа.
14. Линия. Общие сведения о линиях и их проецирование. Ортогональные проекции окружности.
15. Поверхность. Определение поверхности. Кинематический и каркасный способы задания поверхности. Определитель поверхности. Ортогональные проекции и очерк поверхности.
16. Классификация поверхностей. Гранные поверхности и многогранники. Пирамидальная и призматическая поверхности.
17. Пересечение прямой с гранной поверхностью. Построение сечения многогранников проецирующей плоскостью.
18. Построение сечения многогранников плоскостью общего положения способом преобразований и посредников.
19. Общие приемы развертывания гранных поверхностей. Построение развертки пирамиды способом триангуляции. Построение развертки призмы способом раскатки.
20. Кривые поверхности. Определители конической и цилиндрической поверхностей. Частные случаи конической и цилиндрической поверхностей.
21. Построение сечения прямого кругового конуса. Сечение конуса проецирующей плоскостью и плоскостью общего положения.
22. Определение точек пересечения линий с поверхностью. Определение точек пересечения линий с поверхностью.
23. Определение точек пересечения прямой с поверхностью цилиндра, определение точек пересечения прямой с поверхностью сферы.
24. Взаимное пересечение поверхностей. Построение линий пересечения поверхностей с помощью вспомогательных плоскостей.

Модуль 2. Инженерная графика

1. Стандарты ЕСКД.
2. Масштабы, линии чертежа, шрифты.
3. Уклон, конусность, сопряжение.
4. Изображения. Виды. Основные виды. Главный вид: местные и дополнительные виды.
5. Разрезы и сечения.
6. Условности и упрощения, применяемые при выполнении чертежей.
7. Выносные элементы.
8. Изометрические проекции деталей.
9. Обозначение шероховатости поверхностей.
10. Обозначение материалов на чертежах деталей.
11. Принципы простановки размеров на чертежах.

12. Понятие о базах. Установочные, габаритные, присоединительные размеры. Справочные размеры.
13. Элементы деталей типа тел вращения: буртики, фланцы, проточки под запорные кольца, канавки под пружинные упорные плоские кольца, канавки под уплотнительные кольца из фетра и войлока, канавки под резиновые кольца круглого сечения, рифления, канавки для выхода шлифовального круга.
14. Шпоночные пазы.
15. Канавки под стопорные многолапчатые шайбы.
16. Зубчатые (шлицевые) валы и отверстия.
17. Лыски цилиндра.
18. Смазочные канавки.
19. Резьба. Основные параметры (номинальный диаметр, профиль, шаг). Резьбы цилиндрические и конические. Изображение резьбы на чертежах. Обозначение резьбы. Технологические элементы резьбы.
20. Пружины.
21. Чертежи деталей с элементами зубчатых зацеплений: зубчатого колеса, червяка, червячного колеса, звездочки цепных передач.
22. Чертежи деталей с элементами шлицевых соединений.
23. Изображение подвижных передач.
24. Чертежи совместно обрабатываемых деталей.
25. Чертежи литых деталей и деталей, изготовленных штамповкой.
26. Чертежи плоских деталей.
27. Чертежи деталей из листового материала.
28. Чертежи круглых деталей.
29. Понятие о сборочном чертеже и чертеже общего вида.
30. Детализация сборочного чертежа.
31. Спецификация к сборочному чертежу.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия: Учебник / Фролов С.А. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1011069>.
2. Начертательная геометрия и инженерная графика: Учебное пособие / Гулидова Л.Н., Константинова О.Н., Касьянова Е.Н. – Краснояр.:СФУ, 2016. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978662>.
3. Миронов Б.Г. и др. Инженерная и компьютерная графика: учебник для сред. спец. учеб. зав. по техн. спец./ Изд. 5-е, стереотип. – М.: Высшая школа, 2006.
4. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник / А.А. Чекмарев. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/983560>.
5. Инженерная графика: учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гушин, Т.С. Молокова. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1006040>.
6. Кокошко А.Ф. Инженерная графика. Практикум: учебное пособие / А.Ф. Кокошко, С.А. Матюх. – Минск: РИПО, 2019. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1056318>.
7. Зеленый П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц: учеб. пособие / П.В. Зелёный, Е.И. Белякова, О.Н. Кучура; под ред. П.В. Зеленого. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2019. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1010797>.

б) дополнительная литература

1. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии: учебник для вузов/ 4-е Геометрическое черчение. Учебно-методическое пособие/ Л.А. Никитин, Л.А. Виноградова, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2016.
2. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь / Разраб. С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2019.
3. Боголюбов С.К. Инженерная графика: учебник для средних специальных учебных заведений, обуч. по спец. технического профиля/ 3-изд., исправл. и доп. - М.: Машиностроение, 2002.
4. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х томах/ Изд. 9-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для наглядного представления геометрических фигур используются макеты. Например:

- Точка в системе трех плоскостей проекций.
- Следы прямой.
- Скрещивающиеся прямые.
- Следы плоскости. Главные линии плоскости.

Также используются плакаты и стенды. Например:

- Уклоны и конусности.
- Шероховатость поверхностей.
- Резьбы и резьбовые соединения.
- Сборочный чертеж.

По модулю «Инженерная графика» при выполнении индивидуальных заданий используются:

- Литые детали с последующей механической обработкой.
- Узлы сельскохозяйственных машин и различного оборудования.
- Чертежи общих видов из альбомов чертежей для детализации и чтения.
- Измерительный инструмент (штангенциркули, шаблоны для определения шага резьбы, кронциркули, радиусомеры).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Методические указания по освоению дисциплины

1. Начертательная геометрия. Учебно-методическое пособие / Разраб. С.В. Гайдидей, Л.А. Виноградова. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2014.

2. Никитин Л.А., Виноградова Л.А., Гайдидей С.В. Чтение и построение машиностроительных чертежей деталей. Учебно-методическое пособие. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2016.

3. Никитин Л.А., Виноградова Л.А., Гайдидей С.В. Применение нормативных элементов при выполнении эскизов чертежей и деталей. Справочник. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2016.

4. Изображение и обозначение материалов изделий на чертежах. Справочник / Л.А. Никитин, Л.А. Виноградова, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ВГМХА, 2016.

5. Никитин Л.А., Виноградова Л.А., Гайдидей С.В. Проекционное черчение. Учебно-методическое пособие. – Вологда; Молочное: ВГМХА, 2016.

11. Перечень информационных технологий, используемых при обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

– [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа:

<http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

• Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:

[https://molochnoe.ru/cgi-](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)

[bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)

• ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

• ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>

• ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>

• ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>

• Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)

• ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

12. Карта компетенций дисциплины

| НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА (Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование) | | | | | |
|---|--|---|---|----------------------------------|--|
| Цель дисциплины | 1. Представление геометрических форм деталей по их чертежам. 2. Развитие пространственного воображения и логического мышления. 3. Получение знаний, необходимых для чтения технических чертежей и для их выполнения, в том числе с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР). | | | | |
| Задачи дисциплины | 1. Усвоить теоретические основы построения проекций геометрических фигур на плоскостях проекций. 2. Изучить методы решения основных позиционных и метрических задач. 3. Определение геометрических форм деталей по их чертежам и выполнение чертежей деталей с натуры и по чертежу изделия. 4. Изучение требований стандартов ЕСКД и их применение при выполнении чертежей. | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие | | | | | |
| Индекс | Компетенции Формулировка | Перечень компонентов (планируемые результаты обучения) | Технологии формирования | Форма оценочного средства | Ступени уровней освоения компетенции |
| Общепрофессиональные компетенции | | | | | |
| ОПК-4 | Понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде). | Знать: -методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; методы построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; Уметь: - выполнять чертежи стандартных и нестандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц, чертежей общего вида | Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа | Тестирование Устный ответ | <p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный)</p> Знает методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; методы построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;). <p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо)</p> Умеет выполнять чертежи стандартных и нестандартных деталей, разъемных и неразъемных |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|----------------------------------|---|
| | | различного уровня сложности и назначения; Владеть: - опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин. | | | ных соединений деталей и сборочных единиц, чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; Высокий (отлично) Владеет опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин. |
| Профессиональные компетенции | | | | | |
| ПК-5 | Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; | Знать: - теоретические положения и требования стандартов ЕСКД лежащие в основе построения изображений предметов на ортогональном чертеже и в аксонометрии; - методы преобразования чертежа; - условности и упрощения, применяющиеся на сборочных чертежах и чертежах общего вида. Уметь: - правильно выполнять, оформлять и читать чертежи деталей, сборочных единиц и аксонометрические изображения предметов, анализировать чертежи изделий, геометрические формы деталей, узлов и комплексов. | Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа | Тестирование Устный ответ | Пороговый (удовлетворительный) Знает теоретические положения и требования стандартов ЕСКД лежащие в основе построения изображений предметов на ортогональном чертеже и в аксонометрии; методы преобразования чертежа; условности и упрощения, применяющиеся на сборочных чертежах и чертежах общего вида. Продвинутый (хорошо) Умеет правильно выполнять, оформлять и читать чертежи деталей, сборочных единиц и аксонометрические изображения предметов, анализировать чертежи изделий, геометрические формы деталей, узлов и комплексов. |

| | | | | | |
|------|--|--|--|--|---|
| | | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками чтения и составления сборочных чертежей узлов, машин и комплексов в ручном режиме и с помощью систем автоматизированного проектирования. | | | <p>Высокий (отлично)</p> <p>Владеет навыками чтения и составления сборочных чертежей узлов, машин и комплексов в ручном режиме и с помощью систем автоматизированного проектирования.</p> |
| ПК-6 | Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила изображения разъемных и неразъемных соединений; - общие правила нанесения и простановки размеров; - разновидности технической документации, современные способы ее изготовления и размножения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться стандартами ЕСКД, справочной и научной литературой по начертательной геометрии и инженерной графике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - простыми приемами проектирования деталей и механизмов. | | | <p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает правила изображения разъемных и неразъемных соединений; общие правила нанесения и простановки размеров; разновидности технической документации, современные способы ее изготовления и размножения.</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет пользоваться стандартами ЕСКД, справочной и научной литературой по начертательной геометрии и инженерной графике.</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Владеет простыми приемами проектирования деталей и механизмов.</p> |