

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Челябинск
2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Челябинский государственный педагогический университет»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Челябинск

2014

1

УДК 744: 621 (021)
ББК 30.111: 34.4 я 73
Н 36

Учебно-методический комплекс / сост. И.И. Закомолдин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. – 63 с.

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ФГОС ВПО № 781 от 22 декабря 2009 г. и учебным планом ФГБОУ-ВПО «ЧГПУ» для заочной формы обучения от 22.01.2014 г.

Данное пособие является основным руководством при оформлении конструкторской документации, например, рефератов, курсовых работ по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Детали машин и основы конструирования» и др.

Пособие разработано в соответствии с требованием учебной программы для подготовки дипломированных специалистов по специальности 051000 «Транспорт».

Рецензенты: В.С. Кукис, д-р. техн. наук, профессор
В.А. Будим, канд. техн. наук, доцент

© Издательство государственного педагогического университета, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	7
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	9
1. ТРЕБОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА	11
1.1. Виды профессиональной деятельности бакалавра	11
1.2. Пояснительная записка. Цели и задачи освоения учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины	12
1.2.1. Цель дисциплины	13
1.2.2. Задачи дисциплины	14
1.3. Место учебных дисциплин в структуре основной профессиональной образовательной программы	15
1.4. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебных дисциплин (ИГ и МЧ); (НГ и ИГ); (НГ и ОПИ в М)	16
1.5. Матрица соответствия компетенций разделам дисциплин	17
1.6. Соответствие целей освоения дисциплины и формируемых компетенций	18
2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН	19
2.1. Информационное обеспечение обучения	19
2.1.1. Основные источники	19
2.1.2. Дополнительные источники	19
2.1.3. Нормативная документация	20

2.1.4. Интернет-ресурсы	20
2.2. Образовательные технологии	21
2.3. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению дисциплин	21
3. ТЕМЫ ДИСЦИПЛИН И ИХ СОДЕРЖАНИЕ	22
3.1. Темы и вопросы	22
3.1. <i>Инженерная графика и машиностроительное черчение</i>	<i>22</i>
3.2. <i>Начертательная геометрия и инженерная графика</i>	<i>22</i>
3.3. <i>Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении</i>	<i>22</i>
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	25
4.1. Виды и объемы учебной работы, график изучения дисциплин	25
4.1.1. <i>Инженерная графика и машиностроительное черчение</i>	<i>25</i>
4.1.2. <i>Начертательная геометрия и инженерная графика ...</i>	<i>25</i>
4.1.3. <i>Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении</i>	<i>25</i>
4.2. Тематический план и содержание учебных дисциплин	26
4.2.1. <i>Инженерная графика и машиностроительное черчение</i>	<i>26</i>
4.2.2. <i>Начертательная геометрия и инженерная графика ...</i>	<i>26</i>
4.2.3. <i>Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении</i>	<i>26</i>
4.3. План лекционных занятий учебных дисциплин	27

4.3.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение	27
4.3.2. Начертательная геометрия и инженерная графика ...	27
4.3.3. Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении	27
4.4. План практических занятий учебных дисциплин ...	30
4.4.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение	30
4.4.2. Начертательная геометрия и инженерная графика ...	30
4.4.3. Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении	30
4.5. Самостоятельная работа студентов	32
4.5.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение	32
4.5.2. Начертательная геометрия и инженерная графика ...	32
4.5.3. Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении	32
4.5.4. Примерные темы рефератов, индивидуальных заданий по дисциплинам (НГ и МЧ), (НГ и ИГ) и (НГ и ОПИ в М)	34
4.6. Вопросы рубежного (промежуточного) контроля и зачета	35
4.7. Темы контрольных работ	38
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН (НГ и МЧ), (НГ и ИГ) и (НГ и ОПИ в М)	39
6. КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ	41
6.1. Требования к зачету	41

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	44
7.1. Терминологический минимум. Начертательная геометрия (модуль 1)	44
7.2. Терминологический минимум. Инженерная графика (модуль 1)	45
7.3. Терминологический минимум. Инженерная графика, машиностроительное черчение, основы проектирования изделий в машиностроении (модуль 2)	46
7.4. Основные понятия и определения	52
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	61

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Дефиниция – логическое определение понятия, установление основного содержания понятия.

Дидактика – отдел педагогики, излагающий общий метод обучения; теоретические основы образования и обучения (обоснование учебных планов и программ, принципов, методов и организационных форм обучения).

Зачетная единица – мера трудоемкости образовательной программы.

Когнитивная деятельность – (научная) деятельность.

Компетенция – совокупность знаний, навыков, умений, владений формируемых в процессе обучения той или иной дисциплине, а также способность к выполнению какой-либо деятельности в определенной области.

Компетентность – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

Креативные способности – (творческие) способности.

Модуль – часть образовательной программы или учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания.

Направление подготовки – совокупность образовательных программ для бакалавров, магистров, специалистов различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки.

Основная образовательная программа – комплект нормативных документов, определяющих цели, ожидаемые

результаты, содержание, условия и технологии реализации процесса обучения и воспитания.

Основная профессиональная образовательная программа – совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели, ожидаемые результаты, содержание и реализацию образовательного процесса по данному направлению подготовки (специальности) высшего (среднего) профессионального образования (в дальнейшем по тексту – образовательная программа).

Профиль – совокупность основных типичных черт какой-либо профессии (направления подготовки, специальности) высшего образования, определяющих конкретную направленность образовательной программы, ее содержания.

Рабочая программа – программа освоения учебной дисциплины, разработанная в соответствии с требованиями ГОС НПО/ ГОС СПО, построенная в соответствии с реализуемой технологией обучения (МРСО) и направленная на формирование определенной компетенции (компетенций).

Результаты обучения – усвоенные знания, умения и усвоенные компетенции.

Рейтинг – индивидуальный кумулятивный (накопительный) индекс студента.

Суммарная рейтинговая оценка по дисциплине формируется из рейтинговой оценки текущей работы по дисциплинарным модулям (текущий и промежуточный контроль) и рейтинговой оценки итогового контроля.

Рефлексия – размышление, анализ собственных мыслей и переживаний; размышление, полное сомнений и колебаний.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ВПО – высшее профессиональное образование.

Вуз – высшее учебное заведение.

ГОС ВПО – Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

ГОСТ – Государственный стандарт.

ГОС СПО – Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

ГОУ ВПО – государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования.

ДЕ – дидактическая единица.

ЕСКД – единая система конструкторской документации.

ЗЕТ – зачетная единица.

ЗУН – знания, умения, навыки.

ИК – итоговый контроль.

ИТЗ – индивидуальное техническое задание.

МС – методический совет университета.

НПО – начальное профессиональное образование.

ОК – общекультурные компетенции.

ООП – основная образовательная программа.

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа.

ОУ – образовательное учреждение.

ПК – профессиональные компетенции.

ПЦК – предметно-цикловая комиссия.

РК – рубежный (промежуточный) контроль.

РП – рабочая программа учебной дисциплины.

СКР – самостоятельная контрольная работа.

СП – специальные компетенции.

СПО – среднее профессиональное образование.

СРС – самостоятельная работа студентов.

СРГР – самостоятельная расчетно-графическая работа.

СТП – стандарт предприятия.

ТК – текущий контроль.

ТТК – текущий тест-контроль.

УМКД – учебно-методический комплекс по дисциплине.

УМО – учебно-методическое объединение.

УЦ ООП – учебный цикл основной образовательной программы.

ФГОС ВПО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

ЧГПУ – Челябинский государственный педагогический университет.

1. ТРЕБОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

Модуль употребляется как самостоятельный термин и как синоним:

- программы учебного курса;
- программы учебной дисциплины;
- рабочей программы дисциплины и др.

Модульность употребляется как принцип проектирования образовательных программ¹.

1.1. Виды профессиональной деятельности бакалавра

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки ФГОС ВПО 051000 – Профессиональное обучение (по отраслям).

В части освоения основных видов профессиональной деятельности:

- учебно-профессиональная;
- научно-исследовательская;
- образовательно-проектировочная;
- организационно-технологическая;
- обучение по рабочей профессии;

подготовка бакалавра ведется по профессиональному профилю «Транспорт».

¹ Учебный план Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Челябинский государственный педагогический университет» (ФГБОУ «ЧГПУ») на 2011/2012 уч. год.

1.2. Пояснительная записка. Цели и задачи освоения учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

«Начертательная геометрия и инженерная графика» (НГ и ИГ) – одна из дисциплин, составляющих основу профессионального обучения по специальности 051000 «Автомобили и автомобильное хозяйство и методики преподавания технических дисциплин» по направлению «Транспорт». Уровень подготовки бакалавр. Фактически это первая дисциплина, база (фундамент) инженерного цикла. Основным документом при изготовлении, ремонте техники является чертеж. Особенностью изучения дисциплины является усвоение принципов, правил, способов, приемов построения и чтения чертежа, т.е. познание языка графики.

Дисциплина изучается в одном семестре, базируясь на школьном курсе математики и черчения, включает в себя элементы начертательной геометрии (теоретические основы построения чертежей объемных тел на плоскости на основе метода прямоугольного проецирования), и инженерную графику (правила, требования ГОСТ по оформлению и выполнению чертежей изделий). При преподавании дисциплины НГ и ИГ следует иметь в виду, что приобретение знаний студентами по выполнению и чтению чертежей, как средство выражения мысли конструктора и как производственный документ, осуществляется на протяжении всего процесса обучения в вузе. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются

и совершенствуются в процессе изучения других общеинженерных и специальных дисциплин, при выполнении контрольных заданий, курсовых и дипломных проектов.

1.2.1. Цель изучения дисциплины – сформировать знания, умения и элементарные навыки, необходимые для профессиональной деятельности, предусмотренной ФГОС ВПО, и приобретения соответствующих компетенций (сформировать знания и умения выполнять чертеж объемного предмета на плоскости и представлять предмет в трехмерном пространстве, читая чертеж, выполненный на плоскости).

Достижение данной цели осуществляется путем приобретения знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения и оформления чертежей изделий (**прямая задача**), воссоздания формы объекта в пространстве по чертежу, выполненному на плоскости – чтение чертежей деталей и сборочных единиц (**обратная задача**).

Дисциплина формирует такие качества, как четкость и аккуратность при выполнении графических работ, базу для оформления текстовых документов. Кроме того, она дает необходимые основы инженерных знаний при изучении материальной части автомобильной техники, готовит к выполнению курсовых проектов по общетехническим и специальным дисциплинам. Дипломный проект является комплексной проверкой знаний, умений и навыков студентов по выполнению и оформлению графических работ, полученных в течение всего срока обучения.

1.2.2. Задачи дисциплины:

- формирование и развитие пространственного воображения;
- развитие логического мышления на основе представления пространственных форм графических моделей;
- освоение методов, способов, правил, принципов отображения трехмерных объектов на плоскость – прямая задача;
- приобретение умений представлять предмет в трехмерном пространстве, читая чертеж, выполненный на плоскости – обратная задача;
- приобретение сведений о современных способах машинного изготовления чертежей с использованием ПЭВМ;
- приобретение элементарного навыка использования технической и справочной литературы при решении инженерно-графических задач;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- развитие технической речи, умение правильно и грамотно выражать техническую мысль.

Курс состоит из модулей, куда входят лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студентов, практическое выполнение конкретных индивидуальных заданий по дисциплине, и завершается итоговым контролем в форме экзамена или зачета.

Для углубленного изучения данного курса в рамках учебно-исследовательской работы студентам предлагается подготовить реферат.

Лекционные занятия предназначены для теоретического осмысления и обобщения сложных разделов курса, которые освещаются, в основном, на проблемном уровне.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и углубления теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в ходе самостоятельной работы, приобретения умений и формирования у студентов навыков использования компьютерных технологий и информационных ресурсов.

Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления студента с определенными разделами курса по рекомендованным педагогом материалам и подготовки к выполнению индивидуальных заданий по курсу.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения всех видов занятий. *Промежуточный контроль* предназначен для практической комплексной оценки освоения разделов курса и осуществляется путем подготовки студентами ответов на заданные вопросы.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый и исследовательский. Данные методы применяются в различных сочетаниях, иногда параллельно. Тем самым решаются задачи передачи знаний принципиально нового материала и приобретения умений и навыков их применения.

Приемы обучения: работа с учебниками, изучение первоисточников, правил, приемов, решение задач.

1.3. Место учебных дисциплин в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа дисциплин:

- инженерная графика и машиностроительное черчение (ИГ и МЧ) Б2. ДВ3.1 распространяется на специальность:

профессиональное обучение (производство продовольственных продуктов и общественное питание) (ПППОП);

- начертательная геометрия и инженерная графика (НГ и ИГ) Б2 ДВ3.2 (распространяется на профессиональное обучение, профиль декоративно-прикладное искусство;

- начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении (НГ и ОПИ в М) распространяется на профессиональное обучение (дизайн) «Б2 ДВ3.3. Программа составлена для заочного 4-годичного обучения.

1.4. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебных дисциплин (ИГ и МЧ); (НГ и ИГ); (НГ и ОПИ в М)

С целью овладения указанными видами профессиональной деятельности и приобретения соответствующих общекультурных (ОК-22), профессиональных (ПК-4) и специальных компетенций студент в ходе освоения учебной дисциплины должен

знать:

- правила проецирования объектов (точка, прямая) на плоскости проекций;

- что такое аксонометрические проекции предметов;

- приемы оформления чертежей с помощью изображений, нанесения надписей, размеров и обозначений на основе знаний требований ГОСТ;

- назначение рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей изделий, приемы их чтения;

- правила выполнения эскизов деталей машин;

уметь:

- использовать правила задания точки, прямой плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа;
- оформлять чертежи с помощью изображений, нанесения надписей, размеров и обозначений на основе знаний требований ГОСТ;
- выполнять эскизы элементарных деталей машин;

Владеть основным терминологическим минимумом дисциплин.

1.5. Матрица соответствия компетенций разделам дисциплин (ИГ и МЧ); (НГ и ИГ); (НГ и ОПИ в М)

Таблица 1

Согласование компетенций с возможностью их достижения

Компетенции	Разделы (модули) дисциплины. Модуль-1
ОК-22 – способность осуществлять подготовку и редактирование текстов, отражающих вопросы профессионально-педагогической деятельности	Знать основные положения организации работ по инженерной графике
ПК-4 – способность организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе	Уметь читать чертежи элементарных деталей. Владеть терминологией

1.6. Соответствие целей освоения дисциплины и формируемых компетенций

Таблица 2

Согласование компетенций
с целями освоения дисциплины

Компетенция (содержание и обозначение в соответствии с ФГОС ВПО и ООП)	Конкретизированные цели освоения дисциплины (знать, уметь, владеть), обеспечивающие формирование компетенции
Общекультурная – способность осуществлять подготовку и редактирование текстов, отражающих вопросы профессионально-педагогической деятельности (ОК-22)	Знать правила, приемы: – проецирования объектов (точка, прямая) на плоскость; – оформления текстовых конструкторских документов на основе требований ГОСТ; – чтения чертежей элементарных деталей
Профессиональная – способность организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе (ПК-4)	Владеть терминологией

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

2.1. Информационное обеспечение обучения

2.1.1. Основные источники

1. Лагерь, А.И. Инженерная графика: учебник / А.И. Лагерь. – М.: Высш. шк., 2008. – 270 с.

2. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: учеб. для студ. Высш. Учеб. заведений / А.А. Чекмарев. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2007. – 471 с.

2.1.2. Дополнительные источники

1. Боголюбов, С.К. Черчение: учебник для средних специальных учебных заведений / С.К. Боголюбов. – М.: Машиностроение, 2010. – 336 с.

2. Богданов, В.Н. Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов. – М.: Машиностроение, 2008. – 868 с.

3. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов. М.: Высш. шк., 2008. – 322 с.

4. Сенигов, Н.П. Конспект лекций по курсу начертательной геометрии. / Н.П. Сенигов, Т.П. Гусятникова. – Челябинск: ЧПИ, 1989. – 95 с.

5. Алексеева, Э.А. Начертательная геометрия / Э.А. Алексеева. – Бийск: Изд. Алтайского ГТУ, 2010. – 138 с.

6. Апатов, К.Ю. Практикум по начертательной геометрии и инженерной графике / К.Ю. Апатов, Н.В. Иванова, С.А. Польская. – Киров: Изд. Вяткинского ГУ, 2010. – 76 с.

7. Зубова, Л.Г. Рабочая тетрадь / Л.Г. Зубова. – Челябинск: Издательство ЧГПУ, 2001. – 143 с.

8. Балаганская, Е.А. Основы Начертательной геометрии / Е.А. Балаганская. – Воронеж: ГОУ ВПО «ВГТУ», 2007. – 117 с.

9. Романычева, Э.Т. Инженерная и компьютерная графика / Э.Т. Романычева, А.К. Иванова. – М.: Высш. шк., 2009. – 250 с.

10. Оганесов, О.А. Курс лекций по начертательной геометрии / О.А. Оганесов, В.А. Кайль, И.М. Рябикова, Н.Н. Кузенева: учеб. для вузов. – М.: МАДИ (ГТУ), 2009. – Часть I. – 98 с.

11. Куликов, И.П. Инженерная графика / А.В. Кузин, В.М. Демин: учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 368 с.

12. Исаев, И.А. Инженерная графика: рабочая тетрадь. Часть II / И.А. Исаев. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. – 56 с.

13. Понетаева, Н.Х. Начертательная геометрия: рабочая тетрадь / Н.Х. Понетаева, Н.В. Патрушева. – Екатеринбург. ООО «Изд-во УМЦ УПИ», 2000. – 104 с.

2.1.3. Нормативные документы

1. ГОСТ 2.001 - 2.125-70. ЕСКД. Основные положения.

2. ГОСТ 2.301 - 2.320-68. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей.

3. ГОСТ 2.402 - 2.411-72. ЕСКД. Правила выполнения чертежей различных изделий.

2.1.4. Интернет-ресурсы

1. Режим доступа www.ing-grafika.ru; studdraw.narod.ru

2. Режим доступа www.studfiles.ru; rusgraf.ru

3. Режим доступа www.lekprim.ru; books.tr2000.ru; bibliofond.ru

2.2. Образовательные технологии²

В связи с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает в учебном процессе проведение занятий с использованием *мультимедийного оборудования, демонстрационных материалов, моделей, образцов деталей и узлов*. С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов лекции в основном построены в форме презентаций, на практических занятиях и при выполнении контрольных работ используются модели и детали, в том числе и автомобильные. Выполнение чертежей и текстовых документов осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ. Чертежи выполняются с помощью чертежных инструментов, сохраняя определенную последовательность, а текстовые документы – в основном, с помощью персонального компьютера.

2.3. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению дисциплины³

Для обучения студентов по НГ и ИГ необходим специально оборудованный класс, где размещаются технические средства:

- мультимедийное оборудование – проектор, экран;
- слайдоскоп, слайды;
- демонстрационные материалы (плакаты, модели элементов деталей, образцы деталей и узлов);
- классная (интерактивная) доска.

² Пункты для электронных УМКД.

³ ЭУМКД НГ и ИГ бак. заоч. дистанц.01.06.12.8:13.

3. ТЕМЫ ДИСЦИПЛИН И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

3.1. Темы и вопросы

3.1.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение

3.1.2. Начертательная геометрия и инженерная графика

3.1.3. Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении

Тема 1. Введение. Методы проецирования. Комплексный чертеж (2 часа)

1. Цель, задачи и предмет начертательной геометрии. Роль дисциплины для педагога профессионального обучения – специалиста автомобильного хозяйства.

2. Методы проецирования, их свойства.

3. Комплексный чертеж точки. Образование чертежа. Обратимость чертежа.

4. Точка, ее прямоугольные проекции и координаты.

5. Условия связи на комплексном чертеже.

6. Положение точки в пространстве.

7. Безосный способ изображения.

8. Комплексный чертеж прямой.

9. Взаимное расположение двух прямых. Конкурирующие точки.

10. Комплексный чертеж плоскости.

11. Положение прямой и плоскости относительно плоскостей проекций. Главные линии плоскости. Свойства прямых и плоскостей уровня и проецирующих. Принципы принадлежности геометрических объектов [1; 2; 4].

Тема 2. Стандарты оформления чертежей (2 часа)

1. Основные правила оформления чертежей
2. Форматы и основная надпись (ГОСТ 2.301-68, 2.104-68).
3. Масштабы (ГОСТ 2.302-68). Линии чертежа (ГОСТ 2.303-68).
4. Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304-81).

Тема 3. Геометрическое черчение (2 часа)

3.1. Построение:

1. конусности, уклона, правильных многоугольников;
2. сопряжения прямых и кривых линий;
3. эллипса и эвольвенты.

3.2. *Выполнить чертеж детали с элементами сопряжений [3; 5; 9; 18].*

Тема 4. Основы машиностроительного черчения (2 часа)

Данный пункт распространяется на дисциплину (ИГ и МЧ).

1. Виды изделий и конструкторских документов (ГОСТ 2.101-68, 2.102-68). Стадии разработки изделий (ГОСТ 2.103-68).
2. Рабочий чертеж (ГОСТ 2.109-73) и эскиз (ГОСТ 2.119-73) детали, последовательность, правила их выполнения и чтения.
3. Правила выполнения чертежей.
4. Условное обозначение материалов на чертеже. Изображения (ГОСТ 2.305-68). Правила выполнения изображений: виды, разрезы, сечения, выносные элементы.
5. Надписи и обозначения [ГОСТы, указанные в теме 4].

Тема 5. Проекционное черчение (2 часа)

Данный пункт распространяется на дисциплину (НГ и ИГ).

1. Графические обозначения материалов на чертежах (ГОСТ 2.306-68).

2. Выбор главного изображения и общего количества изображений. Компоновка чертежа.

3. Надписи и обозначения (ГОСТ 2.321-84).

4. Условности и упрощения на чертеже.

5. Правила нанесения размеров (ГОСТ 2.307-68, 2.318-81) (ГОСТЫ и рекомендуемая литература указаны в разделе 2).

Тема 6. Элементы технического рисования (2 часа)

Данный пункт распространяется на дисциплину (НГ и ОПИ в М). Технический рисунок и аксонометрическая проекция. Последовательность выполнения технического рисунка. Правила выполнения технического рисунка [4; 6; 8].

Тема 7. Изображения (ГОСТ 2.305-68) (2 часа)

Изображения (ГОСТ 2.305-68). Правила выполнения изображений: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Графические обозначения материалов на чертежах (ГОСТ 2.306-68). Выбор главного изображения и общего количества изображений. Компоновка чертежа. Надписи и обозначения (ГОСТ 2.321-84). Условности и упрощения на чертеже. Правила нанесения размеров (ГОСТ 2.307-68, 2.318-81) [7; 10; 13].

Для обеспечения выполнения целей дидактических единиц и в целом дисциплин практические и самостоятельные занятия.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. Виды и объемы учебной работы, график изучения дисциплин

4.1.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение

4.1.2. Начертательная геометрия и инженерная графика

4.1.3. Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении

Таблица 3

Вид и объем учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов/зачетных единиц
Максимальная учебная нагрузка (всего)	216/6,0
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	
в том числе:	
лекции	10
практические	10
Самостоятельная работа студента (всего)	192/6,0
в том числе:	
консультационная помощь;	3
внеаудиторная самостоятельная работа;	50
контрольная работа;	110
расчетно-графическая работа.	27
График изучения дисциплины	
Курс	I
Семестр	1-й
Контрольная работа (семестр)	1-й
Рубежный контроль	1-й
Итоговая аттестация	Зачет

4.2. Тематический план и содержание учебных дисциплин

4.2.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение

4.2.2. Начертательная геометрия и инженерная графика

4.2.3. Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении

Таблица № 4

Темы занятий

Вид и темы занятий		часы
1	2	3
1 семестр	1. Лекции	10
	1.1. Введение. Методы проецирования. Комплексный чертеж. Текущий контроль № 1а	2
	1.2. Стандарты оформления чертежей. Текущий контроль № 1б	2
	1.3. Геометрическое черчение. Текущий контроль № 1, выдача КР № 1 (прокладки, формат А4)	2
	1.4. Основы машиностроительного черчения (НГ и ИГ). Текущий контроль № 1б. Проекционное черчение (ИГ и МЧ). Текущий контроль № 1а. Элементы технического рисования (НГ и ОПИ в М). Текущий контроль № 1б. Сдача КР №1	2
	1.5. Изображения (ГОСТ 2.305-68). Текущий контроль № 3	2
	2. Практические занятия	10
	2.1. Введение. Методы проецирования. Комплексный чертеж. Решение задач билетов № 1а и № 1б	2
	2.2. Стандарты оформления чертежей. Решение задач билетов № 1	2
	2.3. Геометрическое черчение. Выполняем КР № 1 – чертеж прокладки	2

Окончание таблицы 4

1	2	3
	2.4. Основы машиностроительного черчения (НГ и ИГ). Проекционное черчение (ИГ и МЧ). Элементы технического рисования (НГ и ОПИ в М)	2
	2.5. Изображения (ГОСТ 2.305-68)	2
	3. Самостоятельная работа студента	192
В том числе:	Выполнение графических работ по теме 1	42
	Выполнение графических работ по теме 5 – изображение	40
	Подготовка к текущему контролю	35
	Подготовка к рубежному (промежуточному) контролю	35
	Изучение теоретического материала	40
	ИТЗ реферат	
Общее количество времени на самостоятельную работу		192
	ВСЕГО НА ДИСЦИПЛИНУ:	216/6
Тематика РГР	1. Резьбовые соединения 2. Зубчатые передачи	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: **1** – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); **2** – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); **3** – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4.3. План лекционных занятий учебных дисциплин

4.3.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение

4.3.2. Начертательная геометрия и инженерная графика

4.3.3. Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении

Тема 1. Введение. Методы проецирования. Комплексный чертеж (2 часа)

1. Цель, задачи и предмет начертательной геометрии. Роль дисциплины для педагога профессионального обучения – специалиста автомобильного хозяйства.

2. Методы проецирования, их свойства.

3. Комплексный чертеж точки. Образование чертежа. Обратимость чертежа.

4. Точка, ее прямоугольные проекции и координаты.

5. Условия связи на комплексном чертеже.

6. Положение точки в пространстве.

7. Безосный способ изображения.

8. Комплексный чертеж прямой.

9. Взаимное расположение двух прямых. Конкурирующие точки.

10. Комплексный чертеж плоскости.

11. Положение прямой и плоскости относительно плоскостей проекций. 12.

12. Главные линии плоскости. Свойства прямых и плоскостей уровня и проецирующих. Принципы принадлежности геометрических объектов [11; 12; 16; 17].

Тема 2. Стандарты оформления чертежей (2 часа)

1. Основные правила оформления чертежей.

2. Форматы и основная надпись (ГОСТ 2.301-68, 2.104-68).

3. Масштабы (ГОСТ 2.302-68). Линии чертежа (ГОСТ 2.303-68).

4. Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304-81).

Тема 3. Геометрическое черчение (2 часа)

1. Построение конусности, уклона, правильных многоугольников, сопряжений прямых и кривых линий, эллипса и эвольвенты.

2. Выполнить чертеж детали с элементами сопряжений [9; 14; 15].

Тема 4. Основы машиностроительного черчения (2 часа)

Данный пункт распространяется на дисциплину (ИГ и МЧ).

1. Виды изделий и конструкторских документов (ГОСТ 2.101-68, 2.102-68). Стадии разработки изделий (ГОСТ 2.103-68).

2. Рабочий чертеж (ГОСТ 2. 109-73) и эскиз (ГОСТ 2.119-73) детали, последовательность, правила их выполнения и чтения.

3. Правила выполнения чертежей.

4. Условное обозначение материалов на чертеже.

Изображения (ГОСТ 2.305-68). Правила выполнения изображений: виды, разрезы, сечения, выносные элементы.

5. Надписи и обозначения [8; 11; 15].

Тема 5. Проекционное черчение (2 часа)

Данный пункт распространяется на дисциплину (ИГ и ИГ).

1. Графические обозначения материалов на чертежах (ГОСТ 2.306-68).

2. Выбор главного изображения и общего количества изображений. Компонировка чертежа.

3. Надписи и обозначения (ГОСТ 2.321-84).
4. Условности и упрощения на чертеже.
5. Правила нанесения размеров (ГОСТ 2.307-68, 2.318-81) [1; 4; 7].

Тема 6. Элементы технического рисования (2 часа)

Данный пункт распространяется на дисциплину **(НГ и ОПИ в М)**.

Технический рисунок и аксонометрическая проекция. Последовательность выполнения технического рисунка. Правила выполнения технического рисунка.

Тема 7. Изображения (ГОСТ 2.305-68) (2 часа)

Изображения (ГОСТ 2.305-68). Правила выполнения изображений: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Графические обозначения материалов на чертежах (ГОСТ 2.306-68). Выбор главного изображения и общего количества изображений. Компоновка чертежа. Надписи и обозначения (ГОСТ 2.321-84). Условности и упрощения на чертеже. Правила нанесения размеров (ГОСТ 2.307-68, 2.318-81) [1; 4; 7].

4.4. План практических занятий учебных дисциплин

4.4.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение

4.4.2. Начертательная геометрия и инженерная графика

4.4.3. Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении

Тема 1. Введение. Методы проецирования. Комплексный чертеж (2 часа)

Выполнение графических работ по теме 1. Решение задач билетов 1а и 1б [11; 12; 16; 17].

Тема 2. Стандарты оформления чертежей (2 часа)

Выполнение графических работ по теме 2. Решение задач билета № 1 [6; 9].

Тема 3. Геометрическое черчение (2 часа)

Выполнение графических работ по теме 3. Выполнение КР № 1 – чертеж элементарной детали.

Тема 4. Основы машиностроительного черчения (2 часа)

1. Выполнение графических работ по теме 4 «Проекционное черчение».

Тема 5. Проекционное черчение (2 часа)

1. Выполнение графических работ по теме 4 «Проекционное черчение».

Тема 6. Элементы технического рисования (2 часа)

1. Выполнение графических работ по теме 4 «Проекционное черчение».

Тема 7. Изображения (ГОСТ 2.305-68) (2 часа)

Выполнение графических работ по теме: «Изображения» [1; 5; 11].

4.5. Самостоятельная работа студентов

4.5.1. Инженерная графика и машиностроительное черчение

4.5.2. Начертательная геометрия и инженерная графика

4.5.3 Начертательная геометрия и основы проектирования изделий в машиностроении

Таблица 5

Вопросы, для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы, в часах	Информационное обеспечение обучения (источники)	Формы отчетности
1	2	3	4	5	6
Тема 1	Цель, задачи и предмет начертательной геометрии. Роль дисциплины для педагога профессионального обучения. Методы проектирования, их свойства. Комплексный чертеж точки. Образование чертежа. Обратимость чертежа. Точка, ее прямоугольные проекции и координаты. Условия связи на комплексном чертеже. Положение точки в пространстве. Безосный способ изображения. Комплексный чертеж прямой.	42	40	[1; 2; 3]	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
	<p>Взаимное расположение двух прямых. Конкурирующие точки.</p> <p>Комплексный чертеж плоскости.</p> <p>Положение прямой и плоскости относительно плоскостей проекций. Главные линии плоскости. Свойства прямых и плоскостей уровня и проецирующих.</p> <p>Принципы принадлежности геометрических объектов.</p>				
Тема 2	<p>Основные правила оформления чертежей.</p> <p>Форматы и основная надпись (ГОСТ 2.301-68, 2.104-68).</p> <p>Масштабы (ГОСТ 2.302-68).</p> <p>Линии чертежа (ГОСТ 2.303-68). Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304-81)</p>	42	Изучение теоретического материала 40	[1; 3; 4]	Графическая работа, контрольная работа
Тема 3	<p>Геометрическое черчение (построение конусности, уклона, правильных многоугольников, сопряжений прямых и кривых линий).</p> <p>Выполнить чертеж детали с элементами сопряжений</p>	35	Изучение теоретического материала	[3; 4; 13]	Графическая работа, контрольная работа
Тема 4	<p>Виды изделий и конструкторских документов (ГОСТ 2.101-68, 2.102-68). Стадии разработки изделий (ГОСТ 2.103-68).</p> <p>Рабочий чертеж (ГОСТ 2.109-73) и эскиз (ГОСТ 2.119-73) детали, последовательность, правила их выполнения и чтения.</p> <p>Правила выполнения чертежей.</p>	35	Изучение теоретического материала	[1; 3; 5; 6; 7; 10]	Графическая работа, контрольная работа

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
	<p>Условное обозначение материалов на чертеже. Надписи и обозначения. Графические обозначения материалов на чертежах (ГОСТ 2.306-68). Выбор главного изображения и общего количества изображений. Компоновка чертежа. Надписи и обозначения (ГОСТ 2.321-84). Условности и упрощения на чертеже. Правила нанесения размеров (ГОСТ 2.307-68, 2.318-81). Технический рисунок и аксонометрическая проекция. Последовательность выполнения технического рисунка. Правила выполнения технического рисунка.</p>				
Тема 5	Доработка и сдача контрольных работ		Изучение теоретического материала	[11; 12]	Конспект

4.5.4. *Примерные темы рефератов, индивидуальных заданий по дисциплинам (НГ и МЧ), (НГ и ИГ) и (НГ и ОПИ в М)*

1. Учебно-методическое обеспечение изучения темы «Изображение разъемных и неразъемных соединений» – резьбовые соединения раздела «Инженерная графика» дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» (НГ и ИГ).

2. Учебно-методическое обеспечение изучения темы «Изображение разъемных и неразъемных соединений – шпоночные и шлицевые соединения» раздела «Инженерная графика» дисциплины НГ и ИГ [1; 3; 4; 8; 10].

3. Разработка лекционного занятия на тему «Изображение разъемных и неразъемных соединений» с мультимедийным сопровождением.

4. Разработка учебно-методического пособия по НГ.

5. Учебно-методическое обеспечение выполнения контрольной работы «Изображения».

6. Учебно-методическое обеспечение выполнения контрольной работы «Резьбовые соединения».

7. Учебно-методическое обеспечение выполнения контрольной работы «Зубчатые передачи» [1; 3; 4; 10].

4.6. Вопросы рубежного (промежуточного) контроля и зачета

1. Что изучает начертательная геометрия?

2. Основные форматы (определение, размеры, получение других форматов).

3. Основная надпись (ее расположение, формы, правила заполнения).

4. Перечислите основные задачи начертательной геометрии.

5. Масштаб чертежа (определение, обозначение и разновидности).

6. Типы линий чертежа (наименование, начертание, применение и толщина).

7. Шрифт (размеры, параметры и типы).
8. Правила нанесения размеров.
9. Определение, назначение, разновидность видов на чертеже.
10. Методы проецирования (процесс получения проекций, положительные качества).
11. Плоскости проекций (определение, разновидность).
12. Что такое координаты точки и как они обозначаются? Количество координат точек, лежащих на плоскости и в пространстве.
13. Какие координаты точки говорят о ее высоте, широте и глубине?
14. Определение, назначение, правила выполнения вида.
15. Определение, назначение, разновидность разрезов.
16. Определение, назначение, правила выполнения разрезов.
17. Определение, назначение, разновидность сечения.
18. Определение, назначение, правила выполнения сечения.
19. Определение, назначение выносного элемента.
20. Правила выполнения выносного элемента.
21. Что изучает инженерная графика?
22. Основные задачи инженерной графики.
23. Определение размера шрифта.
24. Дать определение чертежу детали.
25. Какие изделия определил ГОСТ?
26. Определение детали.
27. Чем отличается разрез от сечения?
28. Определение чертежа детали.

29. Определение чертежа сборочной единицы.
30. Цель изучения инженерной графики.
31. Какие приняты форматы и масштабы по ГОСТ 2.301-68, 2.302-68.
32. Какие линии чертежа установлены ГОСТ 2.303-68, их назначение.
33. Виды: основные, дополнительные и местные, их расположение и обозначение на чертеже.
34. Разрезы. Классификация разрезов. Обозначение разрезов.
35. Сечение. Виды сечений. Обозначение сечений на чертеже.
36. Назначение эскиза. Основные отличительные особенности от чертежа детали.
37. Цель составления эскиза, определение и порядок выполнения эскиза, требование к эскизу.
38. Конструкторская документация: графическая и текстовая.
39. Стадии разработки нового изделия.
40. Как выбирается главный вид детали при выполнении ее рабочего чертежа по сборочному чертежу?
41. Как определяются размеры элементов детали при детализации?

4.7. Темы контрольных работ

1. Контрольная работа 1 «Чертеж элементарной детали – прокладки» выдается на занятии 3л, сдается на занятии 4п.

Контрольные работы, за исключением работ, выполненных в классе, защищаются студентами на усмотрение преподавателя в указанные им сроки по рекомендуемым вопросам пройденной темы.

Итоговый контроль определяет степень достижения учебных целей и проводится в форме зачета по билетам, которые содержат два вопроса: теоретический и практический.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН (ИГ и МЧ), (НГ и ИГ) и (НГ и ОПИ в М)

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем.

Текущий контроль: вопросы для самоконтроля даны в пункте 4.6.1 данного документа; текущий контроль знаний, умений и навыков осуществляется методами устного, письменного и программированного тест-контроля на лекционных или практических занятиях.

Рубежный (промежуточный) контроль осуществляется по среднеарифметическому значению оценки текущих контролей.

Итоговый контроль проводится в виде зачета по билетам.

Таблица 6

Результаты обучения (усвоенные знания, освоенные умения)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p>5.1. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен получить представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о предмете начертательной геометрии; - о прямых и кривых линиях; - о видах конструкторской документации. 	<p>УО-1 УО-1 УО-1</p>

Окончание таблицы 6

1	2
<p>5.2. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы оформления чертежей с помощью изображений, нанесения надписей, размеров и обозначений на основе знаний требований ГОСТ; - назначение рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей изделий; - приемы чтения чертежей элементарных деталей машин. 	<p style="text-align: center;">УО-1 УО-1, УО-3 (ПР-1, ГР)</p> <p style="text-align: center;">УО-1, УО-3 (ГР)</p> <p style="text-align: center;">УО-1, УО-3 (ПР-1, ГР)</p>
<p>5.3. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь выполнять эскизы элементарных деталей машин</p>	<p style="text-align: center;">УО-2 (ГР), УО-3 (ГР) УО-2 (ГР), УО-3 (ГР) УО-2 (ГР), УО-3 (ГР)</p>

Примечание. УО - устный опрос, включающий: собеседование (УО-1), зачет (УО-2), контроль по теме (УО-3). ПР - письменные работы, включающие: тесты (ПР-1), рефераты (ПР-2), ГР - графические работы.

6. КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ

В результате изучения учебной дисциплины с учетом приобретенных знаний по другим дисциплинам выпускник должен быть компетентен в на уровне «иметь представление» о предмете «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Кроме того, иметь способность:

- осуществлять подготовку и редактирование текстов, отражающих вопросы профессионально-педагогической деятельности (общекультурная компетенция, ОК-22);

- организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе (профессиональная компетенция ПК-4);

- к конструированию содержания учебного материала по общепрофессиональной и специальной подготовке специалистов (профессиональные компетенции ПК-20).

6.1. Требования к зачету

Студенты, сдавшие перечисленные работы в срок и показавшие отличные знания, по представлению преподавателя решением заведующего кафедрой могут освобождаться от сдачи зачета с выставлением оценки «зачтено».

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие предусмотренные учебным планом и программой графические и контрольные работы.

Студенты, имеющие задолженности по уважительной причине, к сдаче зачета допускаются.

Зачет проводится в письменной форме по билетам, которые содержат один практический вопрос.

Все студенты, допущенные к зачету, в полном составе занимают места в аудитории. По одному студенты подходят к столу преподавателя и берут билет. Согласно билету, необходимо на листе формата А4 выполнить графическую часть билета. Время выполнения – 90 минут. К дальнейшей сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие практическое задание. В аудиторию приглашаются по одному не более 5 студентов. Время на подготовку теоритической части – не более 15 минут.

Ответ студента оценивается по двум параметрам:

- уровень выполнения практического задания;
- уровень ответа по билету с учетом среднего уровня оценок в процессе занятий.

Ответ студента оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки практического задания:

«зачтено» – чертеж выполнен в соответствии со всеми требованиями ГОСТ, правильно нанесены размеры, выявлена геометрическая форма;

- в чертеже допущены незначительные ошибки, связанные с оформлением чертежа;

- неточно выявлена геометрическая форма объекта, в чертеже допущены ошибки, но есть знание ГОСТ;

«не зачтено» – нет понимания формы элемента детали, нет системы в построении чертежа, нет знания ГОСТ.

Критерии оценки за устный ответ по билету:

- «зачтено» - у студента глубокие знания по данному вопросу и понимание связи этого вопроса с практическим применением;

- у студента твердые знания по поставленному вопросу, есть неточности в формулировках, но он знает практическое применение изучаемого материала;

- студент допускает существенные неточности в изложении вопроса, недостаточно понимает связь материала с практическим применением;

- «не зачтено» - студент допускает грубые ошибки в ответе и не знает, как применять знания при выполнении практических работ.

Оценка объявляется студенту по окончании им ответа на зачете.

Положительная оценка заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценка «не зачтено» ставится в экзаменационную ведомость, экзаменационная ведомость после проведения зачета сдается в учебный отдел.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Терминологический минимум.

Начертательная геометрия (модуль 1):

- геометрические объекты (точка, прямая, плоскость, поверхность);
- конус;
- координатные оси;
- координаты;
- линии связи;
- многогранники;
- ортогональные проекции;
- основание;
- отрезок;
- пирамида;
- плоскости проекций;
- плоскость;
- поверхность;
- призма;
- проекция;
- проецирование;
- прямая;
- развертка;
- ребро;
- сфера;
- точка;
- цилиндр.

7.2. Терминологический минимум.

Инженерная графика (модуль 1):

- венец колеса;
- виды;
- внутренний диаметр;
- высота зуба;
- выносной элемент;
- головка и ножка зуба;
- габаритные размеры;
- делительная окружность;
- детализование;
- деталь;
- изделие;
- зубчатые передачи;
- колесо зубчатое;
- контурные размеры;
- конусность;
- координатные размеры;
- крепежные изделия;
- номера позиций;
- масштаб;
- модуль;
- наружный диаметр;
- недовод и недорез резьбы;
- неразъемные соединения,
- номинальный диаметры;
- окружности впадин и выступов;
- окружность;

- основная надпись;
- присоединительные размеры;
- профиль резьбы;
- проточка;
- разрезы;
- разъемные соединения;
- резьба;
- резьбовые соединения;
- сбег резьбы;
- сборочная единица;
- сборочный чертеж;
- сечения;
- сопряжение;
- спецификация;
- справочные размеры;
- таблица составных частей;
- угол профиля резьбы;
- уклон;
- установочные размеры;
- фаска;
- формат;
- ход резьбы;
- чертеж детали;
- чертеж общего вида;
- шестерня;
- шлицы;
- шпонка;
- эвольвента;
- эллипс;
- эскиз.

7.3. Терминологический минимум. Инженерная графика, машиностроительное черчение, основы проектирования изделий в машиностроении (модуль 2).

Основные понятия и определения

Вертикальный разрез – секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций.

Видом называется изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета.

Вынесенные сечения можно располагать в любом месте чертежа, а также поворачивать его.

Выносной элемент – дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, которая требует графического и других пояснений по отношению к форме, размерам и другим данным.

Габаритные размеры – размеры, определяющие внешние очертания изделия.

Габаритный чертеж – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.

Главное изображение – изображение, выполненное на фронтальной плоскости проекций, дающее наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

Горизонтальный разрез – секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций.

Детализование – процесс выполнения рабочих чертежей деталей изделия по его чертежу общего вида (или СБ).

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных

операций, например: болт, гайка, клапан двигателя, шатун без втулок, корпус тормозного колесного цилиндра и т.д.

Дополнительный вид – если какой-либо элемент детали не проецируется на основные плоскости проекций без искажения, то выполняют изображения на дополнительных плоскостях, не параллельных основным.

Изделием называется предмет или набор предметов, изготавливаемых на предприятии. Изделия в зависимости от их назначения делят на изделия основного производства и на изделия вспомогательного производства.

Изделия основного производства – изделия, предназначенные для поставки (реализации). Например, для автомобильных заводов – автомобиль и запасные части к нему являются изделиями основного производства.

Изделия вспомогательного производства – изделия, предназначенные только для собственных нужд предприятия, изготавливающих их. Например: различные приспособления для обработки деталей, сборки изделий, штампы, шаблоны и т.п.

Измерение – это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Комплекс включает в себя два и более изделия, не соединенных сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Например: цех-автомат, бурильная установка, радиостанция, корабль, ракетная установка. В автомобиле примером комплекса является устройство для очистки ветрового стекла кабины автомобиля, состоящее из пластмассового

бочка, диафрагменного насоса, щетки, пневматического двигателя и других изделий.

Комплект – два и более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями. Это набор отдельных изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера. Например: комплект измерительной аппаратуры, комплект инструментов и принадлежностей для автомобиля.

Компоновка чертежа – рациональное расположение на поле чертежа графических и текстовых данных.

Ломаные секущие плоскости расположены под углом друг к другу.

Местные разрезы – разрезы, предназначенные для выявления конструктивных особенностей предмета в отдельном, ограниченном месте.

Местным видом называется изображение отдельного, ограниченного места поверхности предмета.

Монтажный чертеж – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения. К монтажным чертежам относят также чертежи фундаментов, специально разрабатываемых для установки изделия.

Наклонный разрез – секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого (черт. 8 ГОСТ 2.305–68).

Наложённые сечения – совмещают с соответствующим видом, обводят тонкими сплошными линиями и заштриховывают.

Не специфицированные изделия (детали) – не имеющие составных частей.

Основные виды – виды, полученные на основных плоскостях проекций. В зависимости от плоскости проекций, на которой получен основной вид, установлены соответствующие им названия: вид спереди (главный вид); вид сверху; вид слева; вид справа; вид снизу; вид сзади.

Поперечные разрезы – секущие плоскости расположены перпендикулярно длине или высоте предмета.

Присоединительные размеры – размеры, по которым к данному изделию присоединяют другие изделия.

Продольные разрезы – секущие плоскости направлены вдоль длины или высоты предмета.

Простой разрез – при одной секущей плоскости.

Профильный разрез – когда секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекции.

Разрезом называют изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими секущими плоскостями, расположенными перпендикулярно к плоскостям между наблюдателем и секущей плоскостью, мысленно удаляют, в результате чего закрывающиеся этой частью поверхности становятся видимыми.

Сборка – соединение деталей в сборочные единицы, сборочных единиц и деталей в готовое изделие, производится по сборочным чертежам.

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями. Под сборочными операциями понимаются свинчивание, сочленение, клепка, сварка, пайка, опрессовка, развальцовка, склеивание, сшивка.

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и др. данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

Сложный разрез – при нескольких секущих плоскостях.

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса и комплекта.

Спецификация (ГОСТ 2.108-68) необходима для изготовления сборочной единицы, комплектование конструкторских документов и планирование запуска в производство данного изделия.

Специфицированные изделия (сборочные единицы, комплексы, комплекты) – состоящие из двух и более составных частей.

Справочные размеры (на сборочном чертеже) – размеры, по которым определяют предельные положения отдельных элементов сборочной единицы, например, ход поршня, штока и т.д. Такие размеры сопровождаются знаком *, а над основной надписью чертежа записывают: «* Размеры для справок».

Ступенчатые разрезы – секущие плоскости параллельны друг другу.

Схема – документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

Установочные размеры – размеры, по которым изделие устанавливается по месту его работы.

Фронтальный разрез – секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций.

Чертеж – графическое изображение предмета на плоскости, выполненное по установленным правилам проецирования с соблюдением принятых требований и условностей.

Чертеж детали – конструкторский документ, содержащий изображения детали и др. данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Чертеж должен передавать форму и размеры предмета, а также содержать все данные, необходимые для его изготовления и контроля.

Чертеж общего вида – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Чтение чертежей общих видов и сборочных чертежей – это процесс определения конструкций, размеров и принципа работы изделия по чертежу.

Эскиз – чертеж детали, выполненный без применения чертежных инструментов, без точного соблюдения стандартного масштаба, но с сохранением пропорциональности элементов детали на глаз (ГОСТ 2.125-88).

7.4. Основные понятия и определения

АксонOMETрическая проекция – это изображение, полученное путем проецирования объекта вместе с прямоугольной системой координат ox, oy, oz , к которой он отнесен, на произвольно выбранную плоскость Π' аксонOMETрических проекций. При этом направление проецирования выбирается таким образом, чтобы ни одна из координатных

осей не проецировалась в точку. Полученные проекции объектов на этой плоскости **называют аксонометрическими**.

Чтобы аксонометрический чертеж был читаемым, вводится понятие **коэффициента искажения**.

Коэффициент искажения – это отношения длин аксонометрических координатных отрезков x' , y' , z' к их натуральным значениям. Коэффициенты задаются в виде десятичной дроби. $K = x'/x$, $m = y'/y$ и $n = z'/z$.

В зависимости от **направления проецирования** различают:

- прямоугольное проецирование (направление проецирования $\perp \Pi'$);
- косоугольное проецирование (не $\perp \Pi'$).

В зависимости от **соотношения** коэффициентов искажения аксонометрические проекции делятся на:

- *изометрические* проекции (постоянные, неизменные, одинаковые), у которых коэффициенты искажения k , m , n , соответственно, по осям x , y , z равны между собой, т.е. $k = m = n$;
- *диметрические*, у которых два коэффициента искажения равны между собой, т.е., $k = 2m = n$;
- *триметрические*, у которых все три коэффициента искажения не равны между собой, т. е. $k \neq m \neq n$;
- *геометрические* объекты – к геометрическим объектам относятся точка, прямая, плоскость, поверхность.

Под геометрическими объектами понимаются: точка, прямая, плоскость, поверхность, совокупность поверхностей.

Основными задачами курса является:

- освоение студентами принципов, методов, правил изображения трехмерных объектов на плоскость, т.е. вычерчивание чертежа – **прямая задача**;

- формирование и развитие пространственного воображения путем освоения чтения плоского чертежа, т.е. мысленного представления объемного предмета в пространстве – **обратная задача**.

Предметом начертательной геометрии являются форма и размеры изучаемых геометрических объектов и взаиморасположение их элементов.

Чертеж – конструкторский документ, выполненный по определенным правилам с помощью чертежного инструмента.

Основное назначение стандартов ЕСКД – установить на предприятиях и в организациях единые правила выполнения, оформления и обращения конструкторской документации (КД).

Формат – это лист бумаги стандартного размера.

Форматы листа определяются размерами внешней рамки чертежа. Кроме внешней, формат имеет внутреннюю рамку, которая определяет поле чертежа.

Масштаб – это отношение линейных размеров изделия на чертеже к его действительным (натуральным) размерам.

Уклон – это отношение короткой стороны (катета) прямоугольного треугольника AC к длинной $y = AC/AB$ (длинному катету).

Конусностью называется отношение диаметра основания конуса к его высоте. Если конус усеченный, с диаметрами оснований D и d и длиной L , то конусность определяется по формуле: $K = (D-d)/L$.

Сопряжением называется плавный переход одной линии в другую.

Проекция – изображение пространственных объектов на плоскости (с латинского – бросать вперед, вдаль).

Проецирование – процесс построения изображения на плоскости.

Метод проецирования:

- центральный (перспектива);
- параллельный (косоугольный);
- прямоугольный (ортогональный).

Прямоугольное проецирование, в отличие от центрального и параллельного методов, позволяет получить натуральную (действительную) величину объекта, т.е. данный метод наиболее полно отвечает требованиям машиностроительных чертежей.

Обратимость чертежа (обратная задача) – это возможность чтения чертежа, т.е., по чертежу нужно представить мысленно форму и расположение объекта в пространстве.

Однопроекционный чертеж не является обратимым, т.е. читаемым.

Точка – основной геометрический элемент линий, плоскостей, поверхностей и тел.

Комплексным называется обратимый (читаемый) чертеж, выполненный на плоскости.

Координата точки – это числовое значение координатных отрезков при принятой системе измерения. X – широта или ширина (абсцисса); Y – глубина (ордината); Z – высота (апшликата).

Точка общего положения – это значит, что точка не лежит ни на одной оси и ни на одной плоскости проекций.

Точка частного положения – это значит, что точка лежит хотя бы на одной оси или на одной из плоскостей проекций.

Прямая в пространстве и на чертеже задается:

- прямой;
- двумя точками;
- отрезком прямой.

Плоскость на чертеже задается проекциями:

- трех точек, не лежащих на одной прямой;
- прямой и точки, лежащей вне прямой;
- двух пересекающихся прямых;
- двух параллельных прямых;
- проекцией самой плоскости.

Прямые в пространстве могут быть:

- пересекающимися;
- параллельными;
- скрещивающимися (перекрещивающимися).

Прямые и плоскости относительно плоскостей проекций могут занимать:

- а) общее положение;
- б) частное положение.

Прямые и плоскости общего положения, если они не параллельны и не перпендикулярны какой-либо плоскости проекции.

Прямые и плоскости частного положения, если они параллельны, или перпендикулярны какой-либо плоскости проекции.

Принципы принадлежности геометрических объектов.

Принадлежность точки прямой линии. Точка принадлежит прямой, если проекции точки принадлежат проекциям прямой.

Принадлежность точки плоскости. Точка принадлежит плоскости, если проекция точки принадлежит проекции прямой, лежащей на этой плоскости.

Принадлежность прямой плоскости. Прямая принадлежит плоскости, если она имеет хотя бы две общие точки с этой плоскостью.

В начертательной геометрии все поверхности образуются кинематически, т.е. перемещением образующей l по направляющей m .

Поверхность Σ – это множество всех последовательных положений линии l , движущейся по определенному закону. Линия l может быть прямо- либо криволинейной.

Образующая l – это непрерывно перемещающаяся линия l .

Направляющая m – это линия, по которой перемещается образующая. Их может быть одна и более.

В зависимости от вида образующей все поверхности делят на классы и подклассы:

Классы:

1. Линейчатые поверхности (образующая – прямая).

2. Нелинейчатые (образующая – криволинейная линия).

Подклассы:

1) поверхности параллельного переноса (плоскость, гранные поверхности);

2) поверхности вращения (конические, цилиндрические, сферические, торовые);

3) винтовые поверхности (резьба, спираль).

Гранные поверхности образуются путем перемещения прямой (образующей) по некоторой ломаной линии (направляющей)

Многогранник – геометрическое тело, ограниченное со всех сторон плоскими многоугольниками.

Элементы гранной поверхности:

– вершины (точка);

– ребра (прямые);

– грани (плоскости);

– основание (плоскость).

Поверхностью вращения называется поверхность, которая образуется при вращении какой-либо линии (прямо- или криволинейной образующей) вокруг неподвижной прямой линии – оси.

Поверхности вращения делятся на линейчатые и нелинейчатые.

Линейчатые – это поверхности, получаемые прямолинейной образующей, а **нелинейчатые** – криволинейной образующей. Линейчатые, как правило, разворачиваемые

поверхности (цилиндрические, конические), а нелинейчатые – неразвертываемые (сфера, тор).

Развертываемые – это поверхности, которые при их развертке полностью (всеми своими точками) совмещаются с плоскостью без повреждений, например, разрывов, складок.

Параллель – это окружность на поверхности вращения, получаемая при пересечении поверхности вращения секущей плоскостью, перпендикулярно оси.

Меридиан делит поверхность вращения на видимую и невидимую части. Соответственно, объекты, лежащие на этих частях поверхности, являются видимыми или невидимыми. Секущая плоскость называется **меридиональной**.

Очерк поверхности – это проекция контурной линии поверхности на плоскости проекций.

Любая поверхность вращения на комплексном чертеже имеет три очерка: фронтальный, горизонтальный и профильный. **Очерк поверхности** всегда виден.

Метрическими называются задачи, связанные с измерениями линейных и угловых величин. Их решение сводится к определению:

- истинной величины и формы элементов геометрических объектов;
- натуральной величины между элементами геометрических объектов.

Позиционными называются задачи, связанные с определением взаимного расположения геометрических объектов относительно друг друга.

Они существуют двух типов:

- задачи на взаимную принадлежность объектов (например, $t, A \in l$) и задачи на взаимное пересечение.

При решении задач на взаимную принадлежность определяется взаимное положение объектов относительно друг друга. Они решаются на основе принципа принадлежности.

При решении задач на взаимное пересечение определяется форма объекта пересечения (точка, прямая и т.п.).

Для выявления внутренней формы поверхностей предмета часто применяют **разрезы и сечения**. Их получают путем пересечения предметов плоскостями, перпендикулярными плоскостям проекций П1, П2 и П3 (проецирующие).

Линией пересечения называется множество точек, одновременно принадлежащих как поверхности, так и плоскости. **Сечением** называется плоская фигура, ограниченная линией пересечения. Плоскости, которые образуют сечения, называются **секущими**.

Взаимное пресечение поверхностей делится на виды:

- врезка, при этом получаем одну линию пересечения;
- проникание, при этом получаем две линии пересечения на входе и на выходе

Точки, образующие линию пересечения, делятся:

- на опорные;
- промежуточные;

К опорным, в свою очередь, относятся точки:

- очерковые;
- точки, расположенные на ребрах, граничных поверхностей, участвующих в пересечении;
- линиях оснований поверхностей
- экстремальные точки (наиболее удаленные и самая близкая к наблюдателю, высшая и низшая по оси z.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеева, Э.А. Начертательная геометрия / Э.А. Алексеева. – Бийск: Изд. Алтайского ГТУ. 2010. – 138 с.
2. Апатов, К.Ю. Практикум по начертательной геометрии и инженерной графике / К.Ю. Апатов, В.А. Иванова-Польская. – Киров: изд. Вяткинский ГУ, 2010. – 76 с.
3. Балаганская, Е.А. Основы начертательной геометрии / Е.А. Балаганская. – Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2007. – 117 с.
4. Богданов В.Н. Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов, И.Ф. Малежик, А.П. Верхола и др. – М: Машиностроение, 2008. – 868 с.
5. Боголюбов, С.К. Черчение: учебник для средних специальных учебных заведений / С.К. Боголюбов. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2010. – 336 с.
6. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. – М.: Высш. шк., 2008. – 322 с.
7. ГОСТ 2.001 - 2.125-70. ЕСКД. Основные положения.
8. ГОСТ 2.301 - 2.320-68. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей.
9. ГОСТ 2.402 - 2.411-72. ЕСКД. Правила выполнения чертежей различных изделий.
10. Зайцев, Ю.А. Начертательная геометрия. Решение задач / Ю.А.Зайцев. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2009. – 276 с.
11. Закомолдин, И.И. Начертательная геометрия: учеб.-практич. пособие / И.И. Закомолдин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2012. – 85 с.
12. Зубова, Л.Г. Рабочая тетрадь / Л.Г. Зубова. – Челябинск, – 2001. – 143 с.

13. Куликов, И.П. Инженерная графика: учебник / И.П. Куликов, А.В. Кузин, В.М. Демин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 368 с.
14. Лагерь, А.И. Инженерная графика: учебник / А.И. Лагерь. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 270 с.
15. Лагерь, А.И. Инженерная графика: учебник / А.И. Лагерь. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2008. – 270 с.
16. Оганесов, О.А. Курс лекций по начертательной геометрии: учеб. для вузов / О.А. Оганесов, В.А. Кайль, И.М. Рябикова, Н.Н. Кузенева. – Часть I. – М.: МАДИ (ГТУ), 2009. – 98 с.
17. Оганесов, О.А. Курс лекций по начертательной геометрии: учеб. для вузов / О.А. Оганесов, В.А. Кайль, И.М. Рябикова, Н.Н. Кузенева. – Часть II. – М.: МАДИ (ГТУ), 2009. – 99 с.
18. Понетаева, Н.Х. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь: учеб. пособ. для студентов / Н.Х. Понетаева, Н.В. Патрушева. – Екатеринбург: ООО «Изд-во УМЦ УПИ», 2000. – 104 с.
19. Романычева, Э.Т. Инженерная и компьютерная графика / Э.Т. Романычева, А.К. Иванова и др. – М.: Высш. шк., 2009. – 250 с.
20. Сенигов, Н.П. Конспект лекций по курсу начертательной геометрии / Н.П. Сенигов, Т.В. Гусятникова, Н.В. Ларионова. – Челябинск: ЧПИ, 1989. – 95 с.
21. Чекмарев, А.А. Инженерная графика: учеб. для немаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. – М.: Высш. шк., 1998. – 335 с.
22. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Чекмарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007. – 471 с.

Учебное пособие

Учебно-методический комплекс

Составитель И.И. Закомолдин

Работа рекомендована РИСом ЧГПУ
Протокол № (пункт) от 2014 г.

Редактор Е.М. Сапегина
Компьютерный набор М.Л. Хасанова
Технический редактор А.Г. Петрова

Издательство ЧГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Подписано в печать
Формат 60x84/16
Тираж 100 экз.

Объем 2,3 уч.- изд. л.
Бумага типографская
Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ЧГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69