

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Металлургии, машиностроения и
материаловедения
А.С.Савинов/
« 20 » октября 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Направление подготовки (специальность)
23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль

Организация перевозок и управление на промышленном транспорте

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт	<i>Металлургии, машиностроения и материаловедения</i>
Кафедра	<i>Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования</i>
Курс	<i>1</i>
Семестр	<i>1, 2</i>

Магнитогорск
2016г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01
Технология транспортных процессов, утвержденного приказом МО и Н РФ от 06.03.2015 №
165.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *Проектирования и
эксплуатации металлургических машин и оборудования* «5» сентября 2016 г.,
протокол № 4.

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

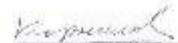
Рабочая программа одобрена методической комиссией института *Металлургии,
машиностроения и материалообработки* «20» октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов/

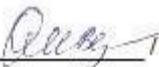
Согласовано:

Заведующий кафедрой

Логистики и управления транспортными системами

 / С.Н. Корнилов/

Рабочая программа составлена: старший преподаватель  / Н.А. Денисюк/

Рецензент: к.п.н., доцент кафедры архитектуры ИСАИ  / О.М. Веремей/

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Целью курса является приобретение навыков, умения и опыта в чтении и выполнении чертежей как вручную, так и на компьютере, а также развитие пространственного воображения, необходимого для изучения специальных технических дисциплин, для решения на чертежах инженерно-графических задач и в дальнейшей профессиональной деятельности.

При выполнении графических работ на компьютере по данной дисциплине студенты приобретают умение и навыки работы в графическом редакторе, знакомятся с преимуществами автоматизированного проектирования. Знания, приобретенные на занятиях в компьютерном классе при работе в графической системе, являются необходимыми для работы в будущей профессиональной деятельности бакалавров данного направления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Начертательная геометрия и компьютерная графика» (Б1.Б.12) входит в базовую часть блока 1 образовательной программы специальности 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате получения среднего общего образования.

Для усвоения данной дисциплины студенту необходим объем знаний, предусмотренный курсами геометрии, черчения, информатики общеобразовательной школы:

- знания об элементарных геометрических объектах (точка, прямая, кривая, плоскость, поверхность), об их взаимном положении (параллельность, пересечение, перпендикулярность прямых), об их разновидностях (виды кривых – окружность, эллипс, гипербола, парабола);
- виды поверхностей – призма, пирамида, цилиндр, конус, сфера);
- умение изобразить перечисленные геометрические объекты на одной плоскости;
- навыки выполнения чертежей геометрических моделей на трех плоскостях проекций;
- начальные навыки работы с компьютером.

Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» будут необходимы для последующего успешного освоения специальных дисциплин, выполнения курсовых работ и проектов, дипломного проектирования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и компьютерная графика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - Основные определения и понятия начертательной геометрии, компьютерной графики и технического черчения. - Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности с использованием графических редакторов
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - Решать позиционные и метрические задачи любой степени сложности с использованием графических редакторов. - Применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации.
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - Методами построения изображений пространственных форм на плоскости в том числе и помощью компьютерной графики. - Основными методами решения позиционных и метрических задач любой степени сложности с использованием графических редакторов.
ПК-5: способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - Теорию построения и редактирования технического чертежа, в том числе в системах компьютерной графики. - Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения. - Теорию построения и редактирования технического чертежа.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации средствами двумерной и трехмерной графики. - Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами.
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками выполнения технических чертежей вручную и современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации.
ПК-25: способностью выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля	
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - Основные правила разработки рабочей проектной и технической документации в САПР;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - Оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - Проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - Способностью разрабатывать техническую документацию и выполнять проектно-конструкторские работы; - Оформлением законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам в профессиональной деятельности;

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 21 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 3 академических часа;
- самостоятельная работа – 182,4 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов
- подготовка к зачету – 3,9 академических часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Раздел 1 семестр								
1.1. Тема Предмет «Начертательная геометрия и компьютерная графика» Метод проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости. Методы преобразования чертежа. Поверхности. Сечение поверхностей вращения проецирующей плоскостью. Методы преобразования чертежа. Пересечение поверхностей.	1	2	-	2/2И	25,4	<input type="checkbox"/> самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций; <input type="checkbox"/> работа с электронными библиотеками; <input type="checkbox"/> решение задач; <input type="checkbox"/> работа с интернет - тестовыми системами (как в обучающем режиме, так и в режиме самоконтроля)	индивидуальные задачи контрольной работы №1;	ОПК-3 зуб
1.2. Тема Требования к изображениям, предъявляемые стандартами ЕСКД. ГОСТы 2.301-2.307. Аксонометрические проекции ГОСТ 2.317	1	2	-	4/2И	54	<input type="checkbox"/> самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций; <input type="checkbox"/> работа с электронными библиотеками; <input type="checkbox"/> решение задач;	индивидуальные задачи контрольной работы №1;	ОПК-3 зуб

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						<input type="checkbox"/> работа с интернет - тестовыми системами (как в обучающем режиме, так и в режиме самоконтроля)		
Итого по разделу		4	-	6/4И	79,4			
Итого за семестр		4	-	6/4И	79,4		экзамен	
2. Раздел 2 семестр								
2.1. Тема Резьбовые соединения и их изображение и обозначение (ГОСТ 2.311) Эскизирование деталей машин. Изображение сборочных единиц.	2	-	-	4	53	<input type="checkbox"/> самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций; <input type="checkbox"/> работа с электронными библиотеками; <input type="checkbox"/> работа с интернет - тестовыми системами (как в обучающем режиме, так и в режиме самоконтроля)	индивидуальные задачи контрольной работы №2;	ПК-5, ПК-25 зув
2.2. Тема Сборочный чертеж. Спецификация. Детализирование чертежа общего вида. Основы САПР: 2D и 3D среда. КОМПАС -3D. Интерфейс. Основные панели, инструменты, операции. Создание КОМПАС-детали Создание КОМПАС-сборки	2	-	-	4/2И	50	<input type="checkbox"/> самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций; <input type="checkbox"/> работа с электронными библиотеками; <input type="checkbox"/> работа с интернет - тестовыми системами (как в обучающем режиме, так и в режиме самоконтроля)	индивидуальные задачи контрольной работы №2;	ПК-5, ПК-25 зув
Итого по разделу		-	-	8/2И	103		Текущий контроль успеваемости	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого за семестр		-	-	8/2И	103		зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		4	-	14/6И	182,4			

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» используется традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Для формирования представлений об основах начертательной геометрии, способах проецирования, методах построения чертежей трехмерных объектов; способах преобразования чертежа; основах инженерной графики; теоретических основ и правил построения изображений трехмерных форм и развития пространственного представления студентов используются: обзорные лекции – для систематизации и закрепления знаний по дисциплине, информационные – для ознакомления с основными положениями и алгоритмами решений задач, со стандартами и справочной литературой, лекции визуализации – для наглядного представления способов решения позиционных и метрических задач, построения различных изображений, проблемная – для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических занятий, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

В рамках интерактивного обучения применяется ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); метод обучения в сотрудничестве – прохождение всех этапов и методов получения изображения; проблемное обучение; индивидуальное обучение.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа предусматривает:

- подготовку к практическим занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой

- исправление ошибок, замечаний, оформление чертежей.

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных графических работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, графических работ, работа с методической литературой.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к практическим занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение практических заданий (графических работ), изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление чертежей.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (контрольные работы, задачи и графические работы) по каждой теме дисциплины, *итоговый* контроль в виде зачета или экзамена.

Перечень тестов для периодической аттестации:

1 семестр

Тест по ГОСТ 2.305 (10 вопросов)

<p align="center">УКАЗАТЬ, НА КАКОМ ЧЕРТЕЖЕ:</p>		25
<p>1. Выполнен местный разрез профильной плоскостью</p> <p>2. Выполнен дополнительный вид</p> <p>3. Выполнен местный вид, обозначение которого является выделением</p> <p>4. Выполнено оштрихование</p> <p>5. Выполнен сложный разрез</p>	<p>6. Выполнен профильный разрез</p> <p>7. Выполнен простой горизонтальный разрез</p> <p>8. Выполнен разрез трубчатого обозначения</p> <p>9. Дилка, ограничивающая половину вида, изображена</p> <p>10. Изображены в разрезе отверстия, расположенные на круглом фланце</p>	

Тестовое задание по ГОСТ 2.305 (3 вопроса)

1. По данному изображению построить комплексный чертеж детали

2. Построить лановый разрез

3. Построить указанные сечения

Тестовое задание по теме Аксонометрия

29. По данному аксонометрическому чертежу построить ортогональный чертеж детали с помощью шаблонов

Тестовое задание по теме Сечение поверхностей проецирующей плоскостью

16

2 семестр

Тест по теме «Резьбовые и сварные соединения» (10 вопросов)

Вопрос 1. Какой из изображенных вариантов обеспечивает герметичность соединения?

Вопрос 2. Какой из изображенных вариантов правильно обеспечивает герметичность соединения? 5 36-8

Вопрос 3. В каком случае записано обозначение метрической резьбы с крупным шагом?

1. M20x2 2. M6 3. M36x3 LH

Вопрос 4. На каком чертеже неверно проставлено обозначение резьбы?

Вопрос 5. На каком из чертежей, при ввинчивании болта, обозначена левая резьба?

Вопрос 6. В каком случае в обозначении резьбы указывается ее направление?

1. Если резьба правая
2. Во всех случаях
3. Не указывается никогда
4. Если резьба левая

Вопрос 7. На каком чертеже в обозначении резьбы на стержне допущена ошибка?

Вопрос 8. Какой из болтов, условные обозначения которых приведены ниже, можно крепить детали, изображенные на чертеже?

1. Винт М6-19-32.5810СТ19-80*
2. Винт М6-32.5810СТ19-80*
3. Винт М6-32.5810СТ19-80*

Вопрос 9. Укажите для сварного соединения детали 2 и 3.

1. Сварное
2. Таборное
3. Сварное

Вопрос 10. Какой из швов был нанесен по затененной линии? (См. чертеж к вопросу 9)

1. №1 2. №2

Тестовое задание по теме «Резьбовые и сварные соединения» (3 вопроса)

1. На стержне изобразить и обозначить резьбу глубиной цилиндрической 1".

2. По данной чертежу рассчитать длину болта и дать его условное обозначение ГОСТ 7796-72 класс прочности - 508

3. Изобразить детали в собранном виде.

Тестовое задание по теме «Сборочный чертеж»

1. Какие размеры сборочного чертежа называются присоединительными?

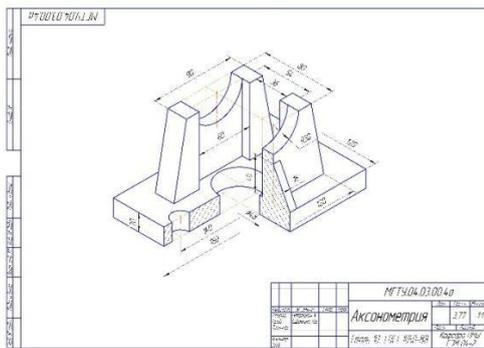
2. Как изображают детали, расположенные за винтовой пружиной, которая показана только сечениями витков?

3. Построить фронтальный разрез.

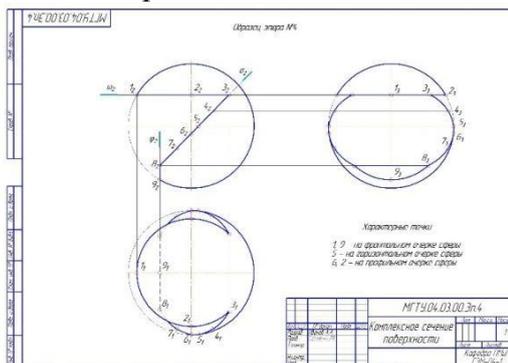
Перечень практических графических работ для текущего контроля:
1 семестр Контрольная работа №1

Графическое задание «Проекционное черчение»

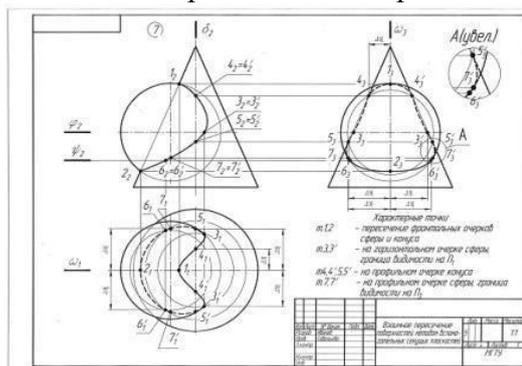
Графическое задание «Аксонетрические проекции»



Графическое задание №5: «Тело с вырезом».

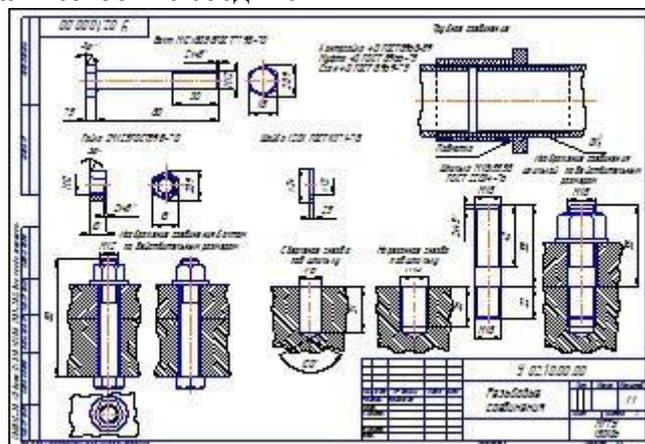


Графическое задание №6 «Взаимное пересечение поверхностей».

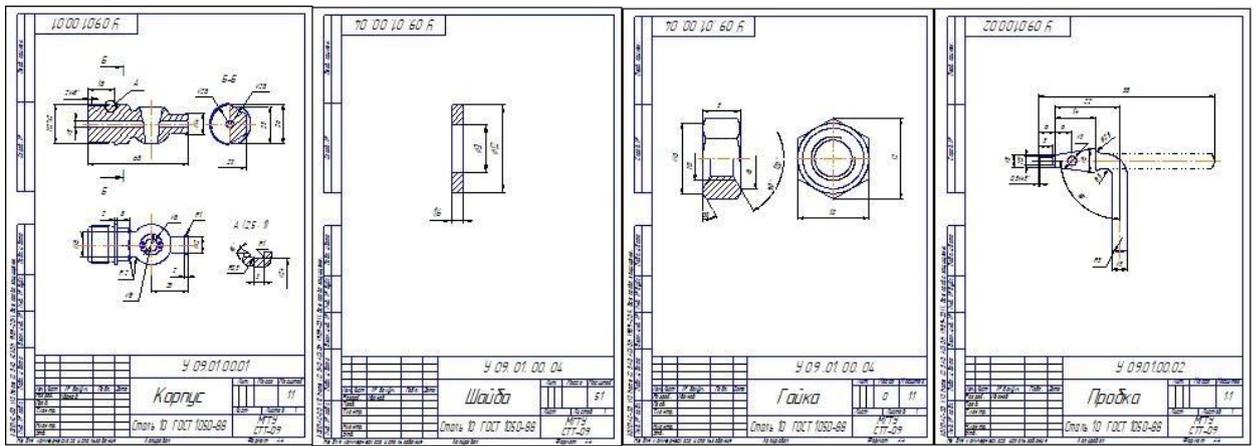


2семестр Контрольная работа №2

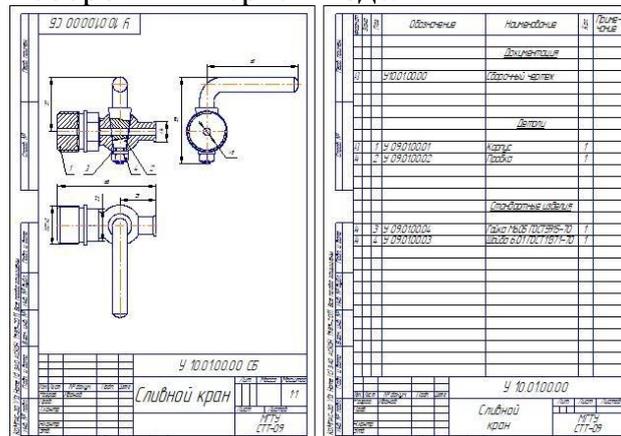
Графическая работа «Резьбовые соединения»



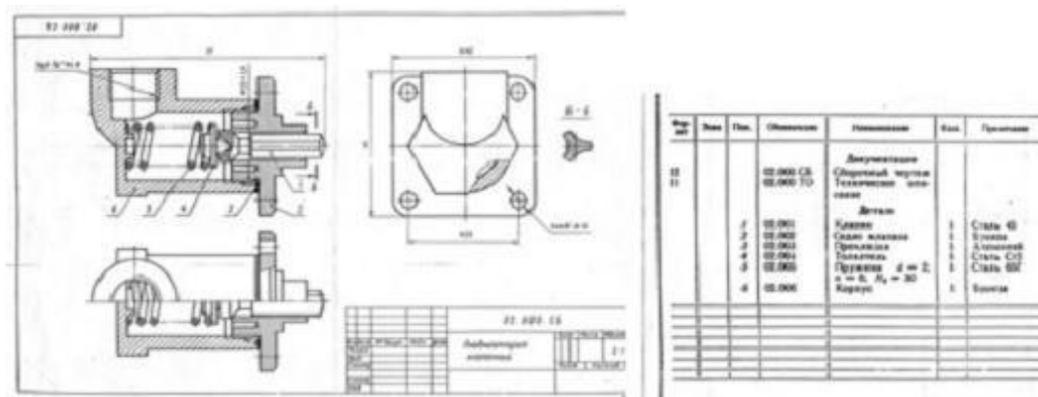
Графическая работа «Эскизы деталей сборочного узла»



Графическая работа «Сборочный чертёж изделия»



Графическая работа «Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида»

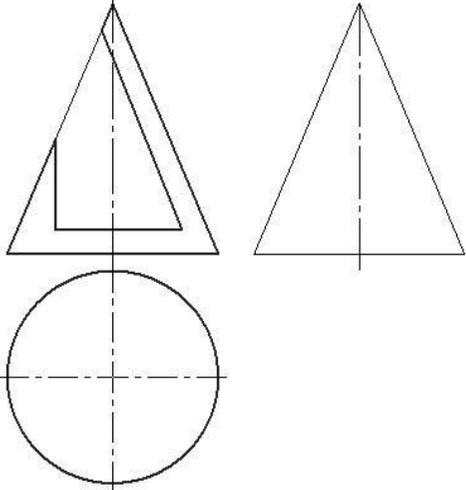


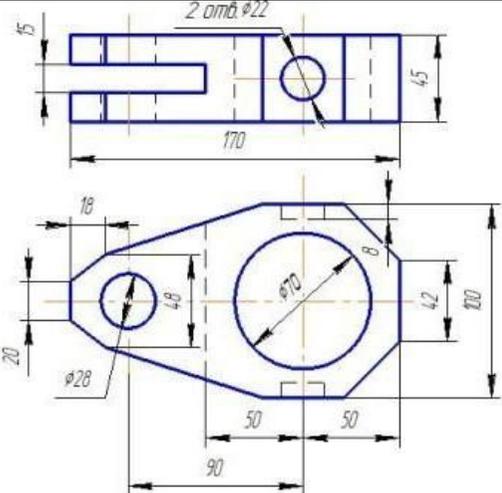
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
1 семестр		
ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем		
Знать	Основные определения и понятия начертательной геометрии, компьютерной графики и технического черчения. Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности с использованием графических редакторов	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды проецирования. 2. Комплексный чертёж Монжа. Закономерности комплексного чертежа. 3. Абсолютные и относительные координаты точек. 4. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений. Привести примеры. 5. Взаимное положение прямых. Изображение их на эпюре. 6. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений. Привести примеры. 7. Условия принадлежности: <ol style="list-style-type: none"> а) точки прямой; б) прямой и точки плоскости. Показать на примерах. 10. Главные линии плоскости. Их определения. Показать на примерах. 11. Условие параллельности прямой и плоскости. 12. Пересечение прямой линии с плоскостью. Перечислить этапы построения точки пересечения прямой с плоскостью общего положения. Привести пример. Определение видимости прямой с помощью конкурирующих точек. 13. Поверхность. Образование. Задание поверхности вращения очерками. Построение точек и линий на поверхностях вращения. Привести примеры.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 14. Сечения цилиндра плоскостью. 15. Сечения конуса плоскостью. 16. Сечения сферы плоскостью. 17. Многогранники. Задание их на чертеже. Сечение многогранника плоскостью. Привести примеры сечений пирамиды и призмы проецирующей плоскостью 18. Аксонометрические проекции. Коэффициенты искажения изображения. Виды аксонометрических проекций по ГОСТ 2.317-69. Изображения окружности в различных видах аксонометрии. 19. Способы преобразования чертежа. Метод замены плоскостей проекций. Метод вращения. 20. Построение линии пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей. Привести пример. 21. Построение линии пересечения поверхностей, если одна из них - проецирующий цилиндр. Привести пример. 22. Частные случаи пересечения поверхностей. Теорема Монжа. 23. Развёртка цилиндра. Построение точек и линий на развёртке. 24. Развёртка конуса. Построение точек и линий на развёртке. 25. Стандарты ЕСКД на оформление чертежей и простановку размеров. Содержание ГОСТов 2.301-68, 2.302-68, 2.303-68, 2.304-81, 2.306-68, 2.307-68. Изображения и обозначения элементов деталей. 26. Изображения: виды, разрезы, сечения, выносные элементы, надписи, обозначения. ГОСТ 2.305-68. При объяснении любого вопроса следует приводить примеры, построения.
Уметь	<p>Решать позиционные и метрические задачи любой степени сложности с использованием графических редакторов.</p> <p>Применять современные средства выполнения и редактирова-</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить три проекции конуса с вырезом.

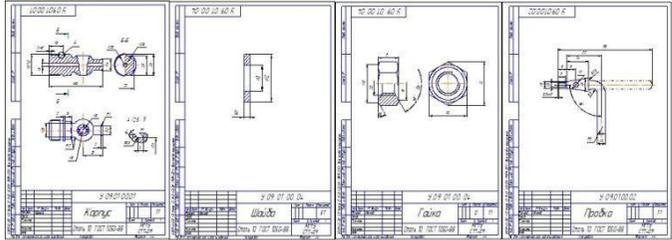
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ния изображений и чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации.</p>	 <p>The image shows a technical drawing of a cone. It consists of three views: a front view (left), a side view (right), and a top view (bottom). The front view shows the cone's profile with a vertical dashed line for the hidden back edge and a horizontal dashed line for the hidden bottom edge. The side view shows the cone's profile with a vertical dashed line for the hidden back edge. The top view shows a circle with a vertical dashed line for the hidden back edge and a horizontal dashed line for the hidden left edge.</p>
<p>Владеть</p>	<p>Методами построения изображений пространственных форм на плоскости в том числе и помощью компьютерной графики. Основными методами решения позиционных и метрических задач любой степени сложности с использованием графических редакторов.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена: 2. По двум видам детали построить третий и выполнить необходимые разрезы</p>

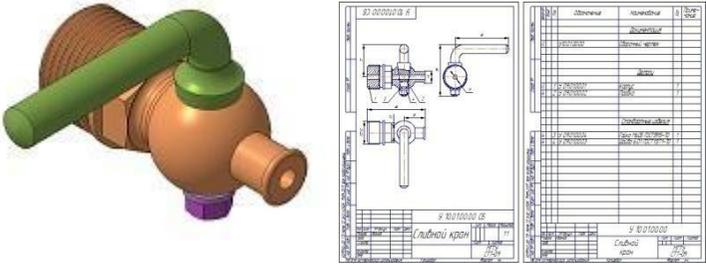
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		

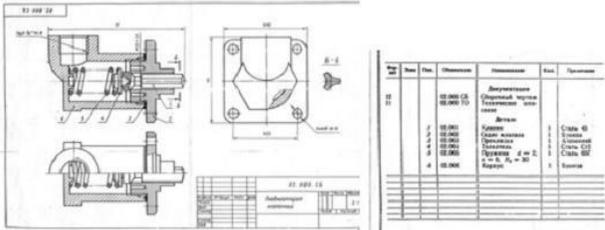
2 семестр

ПК-5: способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - Теорию построения и редактирования технического чертежа, в том числе в системах компьютерной графики. - Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения. - Теорию построения и редактирования технического чертежа. 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стандарты ЕСКД на оформление чертежей и простановку размеров. Содержание ГОСТов 2.301-68, 2.302-68, 2.303-68, 2.304-81, 2.306-68, 2.307-68. Изображения и обозначения элементов деталей. 2. Изображения: виды, разрезы, сечения, выносные элементы, надписи, обозначения. ГОСТ 2.305-68. 3. Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Коэффициенты искажения. Стандартные аксонометрические проекции. ГОСТ ЕСКД 2.317-68. 4. Прямоугольная изометрия. Изображение окружности в изометрии. 5. Изображение и обозначение резьбы. 6. Конструкторская документация. 7. Элементы геометрии деталей, изображения и обозначения элементов деталей.
-------	---	--

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		8. Изображения, надписи, обозначения, 9. Изображения сборочных единиц, 10. Выполнение эскизов деталей. 11. Сборочный чертеж изделий. 12. Условности и упрощения, применяемые при выполнении сборочных чертежей. 13. Составление спецификации. 14. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. 15. Чтение и детализирование чертежей общего вида
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации средствами двумерной и трехмерной графики. - Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами. 	Примерные практические задания 1. Выполнить эскизы деталей сборочного узла и создать по ним 3D модели в системе Компас 3D. 
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками выполнения технических чертежей вручную и современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско – тех- 	Примерные практические задания 2. Собрать объемные 3D модели в сборочный узел и создать сборочный чертеж со спецификацией

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	нологической документации.	
ПК-25: способностью выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля		
Знать	- Основные правила разработки рабочей проектной и технической документации в САПР;	<p>Вопросы для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. 2. Основные типы документов, используемых САПР. Различия и особенности. 3. Основные методы и команды создания 2D чертежа. 4. Основные методы и команды создания трехмерной модели. 5. Основные методы и команды редактирования 2D чертежей. 6. Основные методы и команды редактирования 3D моделей. 7. Основные методы и команды редактирования эскизов 3D моделей. 8. Основные методы и команды массивов, применяемых для создания 3D моделей. 9. Основные команды вспомогательной геометрии 3D моделей. 10. Основные команды параметризации геометрии эскизов 3D моделей. 11. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьбы. Изображение и обозначение резьбы. 12. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже. 13. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ. 14. Особенности изображения на сборочном чертеже соединений стандартными изделиями. 15. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. 16. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления. 17. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений. Особенности изображения отдельных деталей.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - Проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; 	<p>Примерные практические задания:</p> <p>По эскизам деталей сборочного узла создать 3D модели, 3D сборку по вариантам. Добавить необходимые стандартные изделия. Подключить ассоциативный чертеж и спецификацию. Оформить сборочный чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - Способностью разрабатывать техническую документацию и выполнять проектно-конструкторские работы; - Оформлением законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам в профессиональной деятельности; 	<p>Примерные задания для зачетной работы:</p> <p>На основании чертежа общего вида разработать рабочие чертежи уникальных изделий, создать 3D модели. Оформить задание в соответствии с требованиями ЕСКД. Для выполнения практического задания необходимо выбрать САПР (КОМПАС-3D)</p>  <p>The image shows a technical drawing of a mechanical assembly. It includes a 3D perspective view of the assembly, a 2D cross-sectional view, and a Bill of Materials (BOM) table. The BOM table is as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Изм.</th> <th>Изм.</th> <th>Обозначение</th> <th>Количество</th> <th>Вид</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td></td> <td></td> <td>Ассемблеж</td> <td>1</td> <td>Сборочный</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td></td> <td></td> <td>Сборочный чертеж</td> <td>1</td> <td>Чертеж</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td></td> <td></td> <td>Техническое описание</td> <td>1</td> <td>Текстовый документ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td></td> <td></td> <td>Детали</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>05</td> <td></td> <td></td> <td>Шпindel</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>06</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>07</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>08</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>09</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>22</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>26</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>27</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>28</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>29</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>33</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>34</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>35</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>36</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>37</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>38</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>39</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>41</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>42</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>43</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>44</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>45</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>46</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>47</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>48</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>49</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>50</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>51</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>52</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>53</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>54</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>55</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>56</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>57</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>58</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>59</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>60</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>61</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>62</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>63</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>64</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>65</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>66</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>67</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>68</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>69</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>70</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>71</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>72</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>73</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>74</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>75</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>76</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>77</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>78</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>79</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>80</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>81</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>82</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>83</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>84</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>85</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>86</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>87</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>88</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>89</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>90</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>91</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>92</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>93</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>94</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>95</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>96</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>97</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>98</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>99</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td>Сопло</td> <td>1</td> <td>С Числа 40</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	№	Изм.	Изм.	Обозначение	Количество	Вид	Примечание	01			Ассемблеж	1	Сборочный		02			Сборочный чертеж	1	Чертеж		03			Техническое описание	1	Текстовый документ		04			Детали				05			Шпindel	1	С Числа 40		06			Сопло	1	С Числа 40		07			Сопло	1	С Числа 40		08			Сопло	1	С Числа 40		09			Сопло	1	С Числа 40		10			Сопло	1	С Числа 40		11			Сопло	1	С Числа 40		12			Сопло	1	С Числа 40		13			Сопло	1	С Числа 40		14			Сопло	1	С Числа 40		15			Сопло	1	С Числа 40		16			Сопло	1	С Числа 40		17			Сопло	1	С Числа 40		18			Сопло	1	С Числа 40		19			Сопло	1	С Числа 40		20			Сопло	1	С Числа 40		21			Сопло	1	С Числа 40		22			Сопло	1	С Числа 40		23			Сопло	1	С Числа 40		24			Сопло	1	С Числа 40		25			Сопло	1	С Числа 40		26			Сопло	1	С Числа 40		27			Сопло	1	С Числа 40		28			Сопло	1	С Числа 40		29			Сопло	1	С Числа 40		30			Сопло	1	С Числа 40		31			Сопло	1	С Числа 40		32			Сопло	1	С Числа 40		33			Сопло	1	С Числа 40		34			Сопло	1	С Числа 40		35			Сопло	1	С Числа 40		36			Сопло	1	С Числа 40		37			Сопло	1	С Числа 40		38			Сопло	1	С Числа 40		39			Сопло	1	С Числа 40		40			Сопло	1	С Числа 40		41			Сопло	1	С Числа 40		42			Сопло	1	С Числа 40		43			Сопло	1	С Числа 40		44			Сопло	1	С Числа 40		45			Сопло	1	С Числа 40		46			Сопло	1	С Числа 40		47			Сопло	1	С Числа 40		48			Сопло	1	С Числа 40		49			Сопло	1	С Числа 40		50			Сопло	1	С Числа 40		51			Сопло	1	С Числа 40		52			Сопло	1	С Числа 40		53			Сопло	1	С Числа 40		54			Сопло	1	С Числа 40		55			Сопло	1	С Числа 40		56			Сопло	1	С Числа 40		57			Сопло	1	С Числа 40		58			Сопло	1	С Числа 40		59			Сопло	1	С Числа 40		60			Сопло	1	С Числа 40		61			Сопло	1	С Числа 40		62			Сопло	1	С Числа 40		63			Сопло	1	С Числа 40		64			Сопло	1	С Числа 40		65			Сопло	1	С Числа 40		66			Сопло	1	С Числа 40		67			Сопло	1	С Числа 40		68			Сопло	1	С Числа 40		69			Сопло	1	С Числа 40		70			Сопло	1	С Числа 40		71			Сопло	1	С Числа 40		72			Сопло	1	С Числа 40		73			Сопло	1	С Числа 40		74			Сопло	1	С Числа 40		75			Сопло	1	С Числа 40		76			Сопло	1	С Числа 40		77			Сопло	1	С Числа 40		78			Сопло	1	С Числа 40		79			Сопло	1	С Числа 40		80			Сопло	1	С Числа 40		81			Сопло	1	С Числа 40		82			Сопло	1	С Числа 40		83			Сопло	1	С Числа 40		84			Сопло	1	С Числа 40		85			Сопло	1	С Числа 40		86			Сопло	1	С Числа 40		87			Сопло	1	С Числа 40		88			Сопло	1	С Числа 40		89			Сопло	1	С Числа 40		90			Сопло	1	С Числа 40		91			Сопло	1	С Числа 40		92			Сопло	1	С Числа 40		93			Сопло	1	С Числа 40		94			Сопло	1	С Числа 40		95			Сопло	1	С Числа 40		96			Сопло	1	С Числа 40		97			Сопло	1	С Числа 40		98			Сопло	1	С Числа 40		99			Сопло	1	С Числа 40		100			Сопло	1	С Числа 40	
№	Изм.	Изм.	Обозначение	Количество	Вид	Примечание																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
01			Ассемблеж	1	Сборочный																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
02			Сборочный чертеж	1	Чертеж																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03			Техническое описание	1	Текстовый документ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
04			Детали																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
05			Шпindel	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
07			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
08			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
10			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
11			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
13			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
16			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
17			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
19			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
20			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
22			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
23			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
25			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
26			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
27			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
28			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
29			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
30			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
31			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
32			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
33			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
34			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
35			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
36			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
37			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
38			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
40			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
41			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
42			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
43			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
44			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
45			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
46			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
47			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
48			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
49			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
50			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
51			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
52			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
53			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
54			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
55			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
56			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
57			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
58			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
59			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
60			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
61			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
62			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
63			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
64			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
65			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
66			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
67			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
68			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
69			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
70			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
71			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
72			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
73			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
74			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
75			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
76			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
77			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
78			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
79			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
80			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
81			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
82			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
83			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
84			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
85			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
86			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
87			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
88			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
89			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
90			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
91			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
92			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
93			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
94			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
95			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
96			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
97			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
98			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
99			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
100			Сопло	1	С Числа 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена в первом семестре и зачета (зачет с оценкой) во втором семестре.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает один теоретический вопрос и две графические задачи.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Он должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, решение метрических и позиционных задач, но и выполнение решений состоящих из комплексных заданий, включающих выбор методики решения, построение различными способами и нахождение нестандартных творческих решений

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. Он должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и навыки решения задач, нахождения решений изученными методиками, применительно к нетиповой задаче, выбрать наиболее удобную методику решения и построения графических решений

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. Он должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения решения поставленных заданий, поиск методик решения позиционных или метрических задач

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Зачет (зачет с оценкой) по данной дисциплине проводится в форме выполнения зачетной графической работы и устного опроса по теме.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся должен показать высокий уровень знаний основных правил выполнения чертежей и 3D моделей; определений процессов создания и моделирования объектов; методических нормативных и руководящих материалов, касающиеся выполняемых типов чертежей; уметь применять знания методики использования программных средств в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; корректно выражать и аргументировано обосновывать положения нормативных документов для решения практических задач; владеть навыками

чтения и выполнения чертежей по требованиям стандартов ЕСКД

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: знания определений понятий графики и их структурных характеристик; называть структурные характеристики, исключать условности и упрощения ЕСКД; умение распознавать эффективное решение практических задач от неэффективного; представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования; владение навыком создания конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: знания основных определений и понятий начертательной геометрии; основных определений, понятий и правил выполнения чертежей; основных положений ЕСКД; умение применять знания чтения и построения чертежей в профессиональной деятельности; владение практическими навыками использования программных средств для решения практических задач.

– на оценку «**не зачтено**» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

- 1 [Серга Г.В., Табачук И.И., Кузнецова Н.Н. Начертательная геометрия](#) [Электронный ресурс]: Учебник. /Под ред. [Серга Г.В., Табачук И.И., Кузнецовой Н.Н.](#) - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2018. - 444с. - ISBN 978-5-8114-2781-9. – Режим доступа: http://portal_magtu.ru/ . - электронная библиотечная система «Лань». – <http://e.lanbook.com/book/101848>.
- 2 [Инженерная графика](#) [Электронный ресурс]: Учебник. /Под ред. [Серга Г.В., Табачук И.И., Кузнецовой Н.Н.](#) - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2018. - 228с. - ISBN 978-5-8114-2856-4. – Режим доступа: http://portal_magtu.ru/ . - электронная библиотечная система «Лань». – <http://e.lanbook.com/book/103070>

б) Дополнительная литература:

- 1 [Сорокин Н.П., Ольшевский Е.Д., Заикина А.Н., Шибанова Е.И. Инженерная графика](#) [Электронный ресурс]: Учебник. /Под ред. [Сорокина Н.П., Ольшевского Е.Д., Заикиной А.Н., Шибановой Е.И.](#) - 6-е изд., стер. . - СПб.: Лань, 2016. - 392с. - ISBN 978-5-8114-0525-1. – Режим доступа: http://portal_magtu.ru/ . - электронная библиотечная система «Лань». – <https://e.lanbook.com/book/74681>
- 2 [Лейкова М.В., Бычкова И.В. Инженерная компьютерная графика : методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования](#) [Электронный ресурс]: Учеб. пособие./ Лейкова М.В., Бычкова И.В. - М.: Издательство «МИСИС», 2016. - 92с. – Режим доступа: http://portal_magtu.ru/ . - электронная библиотечная система «Лань». – <https://e.lanbook.com/book/93600>
- 3 [Савельева И. А. Конспект лекций по дисциплине Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / И. А. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск \(CD-ROM\). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3653.pdf&show=dcatalogues/1/1526283/3653.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. – Макрообъект.](#)

в) Методические указания:

1. Решетникова, Е. С. Практикум по дисциплинам «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Инженерная графика»: учебное пособие [для вузов] / Е. С. Решетникова, Е. А. Свистуно-

ва, И. А. Савельева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1911-2. - Загл. с титул.экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4223.pdf&show=dcatalogues/1/1537346/4223.pdf&view=true> — Загл. с экрана.

2. Токарева, Т. В. Практикум по начертательной геометрии. Комплекс задач: учебно-пособие / Т. В. Токарева, И. А. Савельева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3542.pdf&show=dcatalogues/1/1515184/3542.pdf&view=true> — Загл. с экрана.
3. Скурихина, Е. Б. Резьбовые и сварные соединения: учебное пособие / Е. Б. Скурихина, С. Ю. Собченко; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CDROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2431.pdf&show=dcatalogues/1/1130137/2431.pdf&view=true> — Загл. с экрана.
4. Ткаченко, Т. Г. Сборочный чертеж: учебное пособие / Т. Г. Ткаченко, Л. В. Горохова, Т. И. Костогрызова; МГТУ, каф. ПМиГ. - Магнитогорск, 2009. - 50 с. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=265.pdf&show=dcatalogues/1/1060690/265.pdf&view=true> — Загл. с экрана.
5. Мишуковская, Ю. И. Аксонометрические проекции : учебное пособие [для вузов] / Ю.И. Мишуковская, Л. В. Дерябина, А. Г. Корчунов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3836.pdf&show=dcatalogues/1/1530274/3836.pdf&view=true> — Загл. с экрана.
6. Кочукова, О. А. Позиционные задачи в начертательной геометрии : учебное пособие / О. А. Кочукова, Е. Б. Скурихина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <http://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2373.pdf&show=dcatalogues/1/1130047/2373.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный.
7. Денисюк, Н. А. Поверхности в графическом редакторе КОМПАС-График : учебное пособие / Н. А. Денисюк, Т. В. Токарева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <http://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2340.pdf&show=dcatalogues/1/1129979/2340.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный.
8. Савельева, И. А. Компьютерная графика и геометрические основы моделирования : учебное пособие / И. А. Савельева, Е. С. Решетникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 119 с. : ил., табл. - URL: <http://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2270.pdf&show=dcatalogues/1/1129781/2270.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	https://scopus.com
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги.	https://www.rsl.ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.ru8085/marcwel2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитории и компьютерные классы. Оснащение: Доска, мультимедийный проектор, чертежные столы, наглядные материалы: плакаты, демонстрационные макеты, стенды Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Компас-3D и др. графическими пакетами, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС-3D и др. графическими пакетами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория графики. Оснащение: дидактические материалы: стенды, макеты, наглядные материалы; модели вычерчиваемых деталей; образцы деталей для замера резьбы с натуры; измерительный инструмент; сборочные узлы.