

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 24.07.2025 14:15:40

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Специалитет по специальности

20.05.01 Пожарная безопасность

направленность (профиль) «Государственный пожарный надзор»

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся необходимых теоретических знаний и выработка практических навыков по разработке, оформлению и чтению чертежей, машиностроительной проектной и конструкторской документации.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-5	Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области обеспечения пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, защиты и спасения человека, защиты окружающей среды

Задача дисциплины:

- формирование способности к пространственному представлению объектов, изображаемых на чертежах, выработка умений и навыков, по оформлению конструкторской документации в соответствии с требованиями руководящих документов.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5.1. Знание основных стандартов оформления проектной, технической и распорядительной документации на различных стадиях жизненного цикла проекта	Решает позиционные и метрические задачи; Владеет принципами и навыками построения изображения пространственного объекта на плоскости; Выполняет рабочие чертежи несложных машиностроительных деталей: - знает и реализует при выполнении работ правила оформления чертежей как элементов конструкторской документации; - знает и реализовывает при выполнении чертежей принципы построения видов, разрезов и сечений; - знает и использует при выполнении чертежей правила изображения и упрощения соединений (разъемных и неразъемных); - знает и правильно использует стандартные упрощения и обозначения при нанесении информации на чертеже.

ОПК-5.2. Владеет навыками разработки нормативно-правовых актов в областях обеспечения пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, защиты и спасения человека, защиты окружающей среды, составления технической документации на различных этапах жизненного цикла проекта, с учетом требований стандартов	Уверенно читает любые машиностроительные чертежи и схемы: - знает и применяет на практике алгоритмы чтения машиностроительных чертежей; - способен к представлению и описанию отдельных деталей, входящих в сборочную единицу; - основываясь на сборочных чертежах, способен к описанию принципов работы сборочных единиц, последовательности сборки узла; - способен к восприятию и изложению информации, изображенной на схемах всех типов и видов.
ОПК-5.3. Способность разрабатывать организационно-распорядительные документы по организации деятельности и эксплуатации оборудования в соответствии с принятыми требованиями в части соблюдения требований пожарной безопасности	Обладает навыками оформления конструкторской документации.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» направленность (профиль) «Государственный пожарный надзор»).

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			1	2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	108	108
Контактная работа, в том числе:		108	54	54
Аудиторные занятия		108	54	54
Лекции (Л)		14	8	6
Практические занятия (ПЗ)		94	46	48
Самостоятельная работа (СРС)		108	54	54
Зачет		+	+	
Зачет с оценкой		+		+

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по курсам
			1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	216
Контактная работа, в том числе:		20	20
Аудиторные занятия		20	20
Лекции (Л)		2	2
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СРС)		196	196
Зачет с оценкой		+	+

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

для очной формы обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Начертательная геометрия (1 семестр)							
1	Тема 1. Введение. Способы проецирования.	12	2	2			8
2	Тема 2. Проецирование точки и прямой линии.	20	2	8			10
3	Тема 3. Проецирование плоскостей. Пересечение плоскостей.	20	2	8			10
4	Тема 4. Способы преобразования чертежа.	12		6			6
5	Тема 5. Поверхности. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией.	16	2	6			8
6	Тема 6. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.	28		16			12
	Зачет					+	
Раздел 2 Инженерная графика (2 семестр)							
7	Тема 7. Требования к машиностроительным чертежам.	18	2	12			4

8	Тема 8. Соединения деталей.	20	2	14			4
9	Тема 9. Рабочие чертежи и эскизы деталей.	6	2	2			2
10	Тема 10. Сборочные чертежи. Схемы.	64		20			44
	Зачет с оценкой					+	
	Итого	216	14	94			108

для заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Начертательная геометрия							
1	Тема 1. Введение. Способы проецирования.	12	2				10
2	Тема 2. Проецирование точки и прямой линии.	20		2			18
3	Тема 3. Проецирование плоскостей. Пересечение плоскостей.	20		2			18
4	Тема 4. Способы преобразования чертежа.	12					12
5	Тема 5. Поверхности. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией.	16		2			14
6	Тема 6. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.	28		2			26
Раздел 2 Инженерная графика							
7	Тема 7. Требования к машиностроительным чертежам.	16		2			14
8	Тема 8. Соединения деталей.	14		2			12
9	Тема 9. Рабочие чертежи и эскизы деталей.	18					18
10	Тема 10. Сборочные чертежи. Схемы.	60		6			54
	Зачет с оценкой					+	
	Итого	216	2	18			196

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся:

очной формы обучения

РАЗДЕЛ №1. Начертательная геометрия

Тема №1. Введение. Способы проецирования

Лекция. Начертательная геометрия и инженерная графика как наука о построении изображений пространственных объектов на плоскости. Краткий исторический обзор развития дисциплины. Цели и задачи дисциплины.

Способы проецирования. Центральное и параллельное проецирование, их свойства, достоинства и недостатки. Прямоугольное (ортогональное) проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости декартовой системы координат.

Стандарты на оформление чертежей.

Комплексный чертеж Монжа. Обозначение плоскостей и координатных осей на эпюре.

Понятие об аксонометрических проекциях. Образование, виды аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Прямоугольные, косоугольные изометрические и диметрические проекции.

Практическое занятие. Стандарты на оформление чертежей. Требования стандартов ЕСКД к выполнению и оформлению чертежей.

Самостоятельная работа. Графическая работа «Шрифты чертежные». Обозначение плоскостей и координатных осей на эпюре. Образование, виды аксонометрических проекций.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №2. Проецирование точки и прямой линии

Лекция. Задание точки, прямой на комплексном чертеже Монжа. Позиционные задачи.

Позиционные задачи. Точка. Способы задания точки. Общий и частные случаи положения точки на комплексном чертеже Монжа. Ортогональные проекции точки. Аксонометрические проекции точки.

Практическое занятие. Задание и изображение прямой на комплексном чертеже Монжа. Прямая общего положения. Прямые частного положения. Следы прямой на плоскостях проекций. Относительное положение прямых (параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые). Конкурирующие точки. Проецирование прямого угла. Определение истинной длины отрезка прямой.

Графическая работа. «Проецирование точки».

Проецирование отрезков прямой. Относительное положение прямых линий.

Графическая работа. «Проецирование прямой линии».

Самостоятельная работа. Аксонометрические проекции точки. Проецирование прямого угла. Определение истинной длины отрезка прямой.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №3. Проецирование плоскостей. Пересечение плоскостей.

Лекция. Задание плоскости на комплексном чертеже Монжа.

Способы задания плоскости (геометрическими элементами, следами и плоскими фигурами). Прямая линия и точка на плоскости. Задание плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа.

Главные линии плоскости: горизонтали, фронтоли и профильные прямые плоскости. Линии наибольшего ската. Взаимное положение прямой и плоскости (прямая линия, параллельная плоскости, прямая линия, перпендикулярная плоскости). Относительное положение плоскостей (параллельные и взаимно перпендикулярные плоскости).

Пересекающиеся и параллельные плоскости. Алгоритм определения линии пересечения плоскостей на чертеже. Общий случай пересечения плоскостей. Пересечение прямой линии с плоскостью. Определение видимости геометрических элементов.

Практическое занятие. Задание плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Построение точки пересечения прямой линии с плоскостью. Графическая работа «Построение перпендикуляра к плоскости».

Самостоятельная работа. Пересечение прямой линии с плоскостью. Построение перпендикуляра к плоскости.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №4. Способы преобразования чертежа

Практическое занятие. Метрические задачи. Способы преобразования чертежа.

Способы преобразования чертежа. Метрические задачи. Характеристика методов преобразования чертежей (преобразование проекций). Сущность метрических задач. Способ замены плоскостей проекций. Введение дополнительных плоскостей проекций. Способ вращения. Вращение геометрических элементов вокруг осей, перпендикулярных к плоскостям проекций и параллельных плоскостям проекций.

Применение способов вращения и замены плоскостей проекций к решению метрических задач. Алгоритмы решения. Определение размеров фигур. Определение истинной длины отрезка прямой линии. Определение истинных расстояний между геометрическими элементами. Определение истинной величины плоской фигуры.

Графическая работа: «Определение размеров фигур».

Самостоятельная работа. Способ замены плоскостей проекций.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №5. Поверхности. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией.

Лекция. Многогранники. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции.

Практическое занятие. Кривые линии и поверхности.

Определение и образование поверхностей. Классификация поверхностей в зависимости от формы и характера движения образующей. Способы задания и изображения поверхностей на чертеже. Понятие об определителе и каркасе поверхности. Многогранники. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Принадлежность точек и линий поверхностям.

Построение линий пересечения поверхностей геометрических тел плоскостями. Применение способа вспомогательных секущих плоскостей частного положения. Построение линий пересечения призмы, пирамиды, цилиндра и конуса плоскостями частного и общего положения. Пересечение поверхностей геометрических тел прямой линией. Алгоритм определения точек пересечения прямой линии с поверхностями геометрических тел. Видимость отрезков прямых линий.

Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции.

Самостоятельная работа. Пересечение геометрических тел плоскостью.

Алгоритм определения точек пересечения прямой линии с поверхностями геометрических тел.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №6. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел

Практическое занятие. Построение разверток поверхностей.

Взаимное пересечение многогранников и поверхностей вращения. Полное и неполное пересечения.

Способы и последовательность построения линий взаимного пересечения поверхностей тел. Характерные точки линий пересечения, их определение. Алгоритм построения линий взаимного пересечения поверхностей геометрических тел. Построение разверток поверхностей геометрических тел.

Графическая работа «Построение проекций линии пересечения поверхностей геометрических тел».

Самостоятельная работа. Выполнить графическую работу «Пересечение гранных тел». Построение проекции линии пересечения

заданных гранных тел. Алгоритм построения линий взаимного пересечения многогранников и поверхностей вращения.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

РАЗДЕЛ №2. Инженерная графика

Тема №7. Требования к машиностроительным чертежам.

Лекция. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Изображения и обозначения элементов деталей.

Стандарты и технический прогресс. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Основные требования стандартов к графическому оформлению машиностроительных чертежей.

Оформление чертежей. Изображение на чертежах конструктивных элементов, деталей машин и механизмов. Элементы геометрии деталей. Нанесение на чертежах размеров, обозначений и текстовой информации.

Понятие о комплексном чертеже. Основные проекции и виды. Построение видов детали. Особенности изображения видов на технических чертежах. Построение дополнительных и местных видов.

Аксонометрические проекции деталей машин и механизмов.

Практическое занятие. Нанесение на чертежах размеров, обозначений и текстовой информации.

Требования к чертежам. Понятие о базах. Системы баз в технических чертежах.

Построение видов детали.

Классификация сечений и разрезов. Обозначения. Условности и упрощения при выполнении сечений и разрезов на машиностроительных чертежах.

Знако-цифровая информация на чертежах. Нанесение размеров, предельных отклонений, посадок, шероховатостей поверхностей, условных обозначений и текстовой информации.

Графическая работа «Простой разрез детали».

Графическая работа «Сложный разрез детали».

Самостоятельная работа. Выполнение графической работы «Виды детали». Анализ задания и подготовка к выполнению графической работы: «Простой разрез детали».

Рекомендуемая литература:

основная: [2, 3];

дополнительная: [2, 3].

Тема №8. Соединения деталей

Лекция. Виды соединений деталей и их изображение на чертежах. Соединения разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные. Крепежные изделия. Шлицевые и шпоночные соединения.

Практическое занятие. Типы резьб. Изображение и обозначение резьб и резьбовых соединений на чертежах.

Изображение и обозначение на чертежах неразъемных соединений (клепанных, сварных, паяных, клеевых).

Механические передачи (зубчатые, фрикционные, цепные) и их вычерчивание.

Графическая работа «Стандартное резьбовое соединение».

Графическая работа «Нестандартное резьбовое соединение».

Графическая работа «Чертеж механической передачи с одновременным вычерчиванием шпоночного соединения».

Самостоятельная работа. Анализ задания и подготовка к выполнению графической работы: «Стандартное резьбовое соединение»: Расчет основных параметров чертежа стандартного резьбового соединения. Анализ задания и подготовка к выполнению графической работы: «Чертеж механической передачи с одновременным вычерчиванием шпоночного соединения».

Рекомендуемая литература:

основная: [2, 3];

дополнительная: [2, 3].

Тема №9. Рабочие чертежи и эскизы деталей

Лекция. Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов деталей машин.

Стандарты на изготовление чертежей (Единая система конструкторской документации). Стадии разработки конструкторской документации.

Выполнение рабочих чертежей деталей машин. Требования ЕСКД к разработке рабочего чертежа детали.

Практическое занятие. Выполнение эскизов деталей машин. Назначение и особенности выполнения эскизов.

Самостоятельная работа. Выполнение графической работы «Эскиз детали».

Рекомендуемая литература:

основная: [2, 3];

дополнительная: [2, 3].

Тема №10. Сборочные чертежи. Схемы

Практическое занятие. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий. Компьютерная графика.

Сборочные чертежи и чертежи общего вида изделий. Изображение сборочных единиц. Выполнение чертежей деталей и сборочных единиц изделий. Условности и упрощения на сборочных чертежах, предусмотренные стандартами ЕСКД.

Чтение и детализирование сборочного чертежа.

Области применения схематических и условных изображений изделий и объектов. Виды и типы схем. Условные графические изображения пожарной техники и автоматики. Схемы расстановки сил и средств при тушении пожаров, средства автоматизации их разработки.

Компьютерная графика. Графические компьютерные системы.

Графическая работа «Рабочий чертеж детали типа «корпус» по сборочному чертежу комплекса».

Графическая работа «Рабочий чертеж детали типа «вал» по сборочному чертежу комплекса».

Графическая работа «Рабочий чертеж детали типа «крышка» по сборочному чертежу комплекса».

Самостоятельная работа. Выполнение рабочего чертежа детали типа «корпус» по сборочному чертежу комплекса. Выполнение рабочего чертежа детали типа «вал» по сборочному чертежу комплекса. Выполнение рабочего чертежа детали типа «крышка» по сборочному чертежу комплекса.

Условные графические изображения пожарной техники и автоматики.

Рекомендуемая литература:

основная: [2, 3];

дополнительная: [2, 3].

для заочной формы обучения

РАЗДЕЛ №1. Начертательная геометрия

Тема №1. Введение. Способы проецирования

Лекция. Начертательная геометрия и инженерная графика как наука о построении изображений пространственных объектов на плоскости. Краткий исторический обзор развития дисциплины. Цели и задачи дисциплины.

Способы проецирования. Центральное и параллельное проецирование, их свойства, достоинства и недостатки. Прямоугольное (ортогональное) проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости декартовой системы координат.

Стандарты на оформление чертежей.

Комплексный чертеж Монжа. Обозначение плоскостей и координатных осей на эюре.

Понятие об аксонометрических проекциях. Образование, виды аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Прямоугольные, косоугольные изометрические и диметрические проекции.

Требования стандартов ЕСКД к выполнению и оформлению чертежей.

Самостоятельная работа. Стандарты на оформление чертежей. Обозначение плоскостей и координатных осей на эюре. Образование, виды аксонометрических проекций.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №2. Проецирование точки и прямой линии

Практическое занятие. Проецирование отрезков прямой. Относительное положение прямых линий

Задание точки, прямой на комплексном чертеже Монжа. Позиционные задачи.

Позиционные задачи. Точка. Способы задания точки. Общий и частные случаи положения точки на комплексном чертеже Монжа. Ортогональные проекции точки.

Задание и изображение прямой на комплексном чертеже Монжа. Прямая общего положения. Прямые частного положения. Следы прямой на плоскостях проекций.

Самостоятельная работа. Аксонометрические проекции точки. Проецирование прямого угла. Определение истинной длины отрезка прямой.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №3. Проецирование плоскостей. Пересечение плоскостей.

Практическое занятие.

Задание плоскости на комплексном чертеже Монжа. Способы задания плоскости (геометрическими элементами, следами и плоскими фигурами). Прямая линия и точка на плоскости. Задание плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа.

Главные линии плоскости: горизонтали, фронтالي и профильные прямые плоскости. Линии наибольшего ската. Взаимное положение прямой и плоскости (прямая линия, параллельная плоскости, прямая линия, перпендикулярная плоскости). Относительное положение плоскостей (параллельные и взаимно перпендикулярные плоскости).

Пересекающиеся и параллельные плоскости. Алгоритм определения линии пересечения плоскостей на чертеже. Общий случай пересечения плоскостей. Пересечение прямой линии с плоскостью. Определение видимости геометрических элементов.

Самостоятельная работа. Пересечение прямой линии с плоскостью. Построение перпендикуляра к плоскости.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №4. Способы преобразования чертежа

Самостоятельная работа. Способы преобразования чертежа. Метрические задачи. Характеристика методов преобразования чертежей (преобразование проекций). Сущность метрических задач. Способ замены плоскостей проекций. Введение дополнительных плоскостей проекций. Способ вращения. Вращение геометрических элементов вокруг осей,

перпендикулярных к плоскостям проекций и параллельных плоскостям проекций.

Применение способов вращения и замены плоскостей проекций к решению метрических задач. Алгоритмы решения. Определение размеров фигур. Определение истинной длины отрезка прямой линии. Определение истинных расстояний между геометрическими элементами. Определение истинной величины плоской фигуры.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №5. Поверхности. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией.

Практическое занятие. Многогранники. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции.

Кривые линии и поверхности.

Определение и образование поверхностей. Классификация поверхностей в зависимости от формы и характера движения образующей. Способы задания и изображения поверхностей на чертеже. Понятие об определителе и каркасе поверхности. Многогранники. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Принадлежность точек и линий поверхностям.

Построение линий пересечения поверхностей геометрических тел плоскостями. Применение способа вспомогательных секущих плоскостей частного положения.

Самостоятельная работа. Построение линий пересечения призмы, пирамиды, цилиндра и конуса плоскостями частного и общего положения. Пересечение поверхностей геометрических тел прямой линией. Алгоритм определения точек пересечения прямой линии с поверхностями геометрических тел. Видимость отрезков прямых линий.

Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема №6. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел

Практическое занятие. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.

Самостоятельная работа. Построение разверток поверхностей.

Взаимное пересечение многогранников и поверхностей вращения. Полное и неполное пересечения.

Способы и последовательность построения линий взаимного пересечения поверхностей тел. Характерные точки линий пересечения, их определение. Алгоритм построения линий взаимного пересечения поверхностей геометрических тел. Построение разверток поверхностей геометрических тел.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

РАЗДЕЛ №2. Инженерная графика

Тема №7. Требования к машиностроительным чертежам.

Практическое занятие. Разрезы и сечения. Классификация сечений и разрезов. Обозначения. Условности и упрощения при выполнении сечений и разрезов на машиностроительных чертежах.

Самостоятельная работа. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Изображения и обозначения элементов деталей.

Стандарты и технический прогресс. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Основные требования стандартов к графическому оформлению машиностроительных чертежей.

Оформление чертежей. Изображение на чертежах конструктивных элементов, деталей машин и механизмов. Элементы геометрии деталей. Нанесение на чертежах размеров, обозначений и текстовой информации.

Понятие о комплексном чертеже. Основные проекции и виды. Построение видов детали. Особенности изображения видов на технических чертежах. Построение дополнительных и местных видов.

Аксонометрические проекции деталей машин и механизмов.

Требования к чертежам. Понятие о базах. Системы баз в технических чертежах.

Знако-цифровая информация на чертежах. Нанесение размеров, предельных отклонений, посадок, шероховатостей поверхностей, условных обозначений и текстовой информации.

Нанесение на чертежах размеров, обозначений и текстовой информации.

Рекомендуемая литература:

основная: [2, 3];

дополнительная: [2, 3].

Тема №8. Соединения деталей

Практическое занятие. Изображение и обозначение резьбы. Типы резьбы. Изображение и обозначение резьбы и резьбовых соединений на чертежах.

Самостоятельная работа. Виды соединений деталей и их изображение на чертежах. Соединения разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные. Крепежные изделия.

Шлицевые и шпоночные соединения.

Изображение и обозначение на чертежах неразъемных соединений (клепанных, сварных, паяных, клеевых).

Механические передачи (зубчатые, фрикционные, цепные) и их вычерчивание.

Рекомендуемая литература:

основная: [2, 3];

дополнительная: [2, 3].

Тема №9. Рабочие чертежи и эскизы деталей

Самостоятельная работа. Эскизы деталей. Выполнение эскизов деталей машин. Назначение и особенности выполнения эскизов.

Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов деталей машин.

Стандарты на изготовление чертежей (Единая система конструкторской документации). Стадии разработки конструкторской документации.

Выполнение рабочих чертежей деталей машин. Требования ЕСКД к разработке рабочего чертежа детали.

Рекомендуемая литература:

основная: [2, 3];

дополнительная: [2, 3].

Тема №10. Сборочные чертежи. Схемы

Практическое занятие. Сборочные чертежи и чертежи общего вида изделий. Изображение сборочных единиц. Выполнение чертежей деталей и сборочных единиц изделий. Условности и упрощения на сборочных чертежах, предусмотренные стандартами ЕСКД.

Самостоятельная работа. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий. Компьютерная графика.

Чтение и детализирование сборочного чертежа.

Области применения схематических и условных изображений изделий и объектов. Виды и типы схем. Условные графические изображения пожарной техники и автоматики. Схемы расстановки сил и средств при тушении пожаров, средства автоматизации их разработки.

Компьютерная графика. Графические компьютерные системы.

Условные графические изображения пожарной техники и автоматики. Автоматизация графических работ.

Рекомендуемая литература:

основная: [2, 3, 4];

дополнительная: [2, 3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются такие виды занятий: лекция и практическое занятие.

Лекция

Лекция составляет основу теоретического обучения и должна давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Практическое занятие

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков, закрепления пройденного материала по соответствующей теме дисциплины. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками.

Консультации

Консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе и носят групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, тестирования, выполнения графических работ.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета и зачета с оценкой.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Устный опрос проводится в начале практического занятия. Продолжительность опроса до 10 минут. При проведении опроса используются вопросы, рассмотренные на предыдущем практическом занятии (лекции), в ходе опроса определяется степень усвоения пройденного материала. Опрос проводится таким образом, чтобы охватить максимальное количество обучающихся в установленный период времени.

Типовые вопросы для устного опроса:

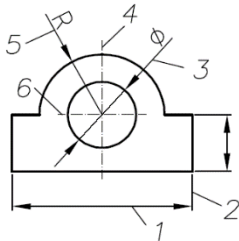
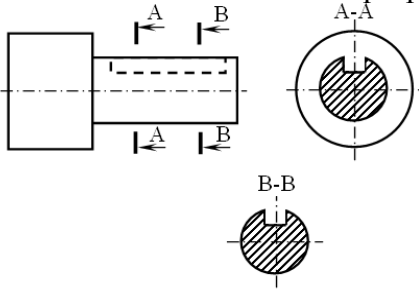
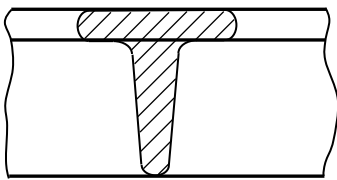
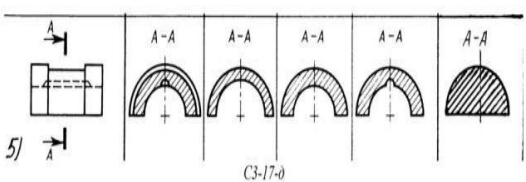
- 1 Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой

- на предприятии-изготовителе путем сборочных операций (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой и т. д.), это -
- 2 Тонкая штрих-пунктирная линия используется для изображения ...
 - 3 ЕСКД ,это -
 - 4 В соответствии с ГОСТ 2.103-68 разработка конструкторской документации происходит в последовательности :
 - 5 Основным конструкторский документ, содержащий изображения изделий, а также другие данные, необходимые для их изготовления (монтажа) и контроля, это -
 - 6 Что называется сечением?
 - 7 Для чего служат местные разрезы?
 - 8 Всегда ли обозначается положение секущих плоскостей при сложных разрезах?
 - 9 Под каким углом осуществляется штриховка металлов (графическое изображение металлов) в разрезах?
 - 10 В чем отличия между простым и сложным разрезами?
 - 11 Наружный диаметр резьбы это -
 - 12 Какая информация содержится о резьбе в обозначении М24 ?
 - 13 Какой вид шлицевого соединения является нестандартным ?
 - 14 Шаг резьбы это - ...
 - 15 Геометрическая фигура, у которой основание - произвольный многоугольник, а боковые грани - треугольники, две стороны которых сходятся в вершине называется -
 - 16 Элемент гранной поверхности , являющийся результатом пересечения двух соседних граней , называется -
 - 17 Геометрическая фигура, образованная поверхностью вращения , образующая которой является прямой параллельной оси вращения называется -
 - 18

При проведении опроса используются вопросы, рассмотренные на предыдущем практическом занятии (лекции), в ходе опроса определяется степень усвоения пройденного материала.

Тестирование проводится в письменном виде, в начале практического занятия. Продолжительность тестирования до 15 минут. При проведении опроса используются индивидуальные задания, состоящие из пяти вопросов с вариантами ответов. В задания включаются вопросы по наиболее сложным темам, а также вопросы содержащие графическую часть. В ходе тестирования определяется степень усвоения пройденного материала. Тестирование проводится со 100 % охватом обучающихся. Оценка за ответы выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

Типовые (примерные) задания для тестирования:

1	Цифрой «5» на рисунке обозначена 	1) размерная линия 2) выносная линия 3) осевая линия 4) линия – выноска 5) осевая линия 6) линия симметрии
2	Для чего служат местные разрезы?	1) Для изображения определённых мест предмета, которые невозможно отобразить проецированием на плоскости проекции. 2) Для изображения внутреннего строения предмета по всему сечению, проведённому через предмет в каком-либо месте. 3) Для изображения строения предмета в ограниченном его месте.
3	На каком из видов показан разрез? 	1) на виде А-А 2) на виде В-В 3) ни на одном
4	Как называется такое сечение? 	1) вынесенное 2) местное 3) наложенное 4) в разрыве изделия
5	Дана деталь и указано ее сечение А-А Выбрать правильный вариант сечения. 	1) вариант №1; 2) вариант №2; 3) вариант №3; 4) вариант №4; 5) вариант №5;

Полный перечень заданий для тестирования смотри в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

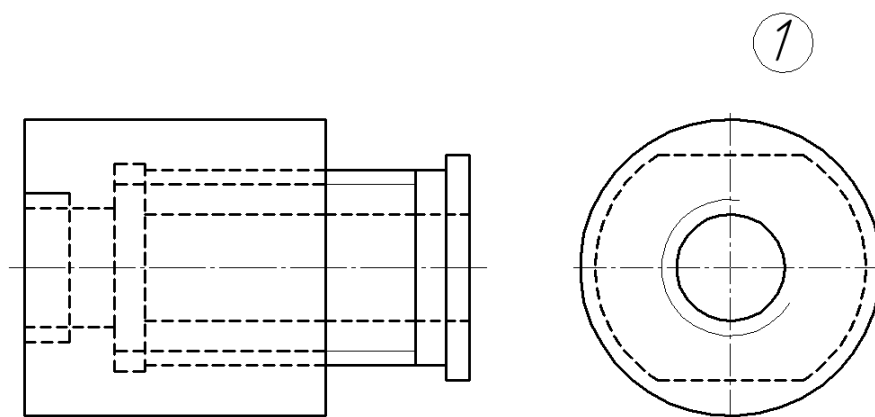
Графические работы выполняются в аудитории под контролем преподавателя и в часы самоподготовки. В случае если обучающийся отсутствовал на учебном занятии во время проведения графической работы, он обязан выполнить ее самостоятельно и сдать на проверку преподавателю кафедры до проведения зачета с оценкой. Для выполнения графической работы используются индивидуальные задания, выполненные в виде карточек с графическим материалом. В индивидуальные задания включены задачи,

направленные на практическое закрепление теоретического материала, полученного ранее. Графические работы выполняются по наиболее сложным темам:

№ тем ы	Наименование графической работы
1	Шрифты чертежные
2	Проецирование точки
	Проецирование прямой линии
3	Построение перпендикуляра к плоскости
4	Определение размеров фигур
6	Пересечение гранных тел
	Построение проекций линии пересечения поверхностей геометрических тел
7	Виды детали
	Простой разрез детали
	Сложный разрез детали
8	Нестандартное резьбовое соединение
	Стандартное резьбовое соединение
	Чертеж механической передачи с одновременным вычерчиванием шпоночного соединения
9	Эскиз детали
10	Выполнение рабочего чертежа детали по сборочному чертежу изделия: Выполнение рабочего чертежа детали типа «Корпус» по сборочному чертежу изделия
	Выполнение рабочего чертежа детали типа «Вал» по сборочному чертежу изделия
	Выполнение рабочего чертежа детали типа «Муфта» по сборочному чертежу изделия

По результатам оценивания графических работ определяется степень усвоения пройденного материала. Оценка за выполнение графических работ выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

Типовые (примерные) задания для графических работ:



Полный перечень заданий для выполнения графических работ по темам смотри в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

6.1.2. Промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета и зачета с оценкой. Зачет и зачет с оценкой проводится в устной форме, по заранее подготовленным билетам. В состав билета для зачета и зачета с оценкой включается два теоретических вопроса по темам дисциплины и один практический вопрос, направленный на демонстрацию практических навыков.

Оценка за ответ на зачете и зачете с оценкой выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

раздел I «Начертательная геометрия»

1. Сущность метода проекций.
2. Что называется проекцией объекта?
3. Какие проекции называют центральными и каковы их свойства?
4. Какие проекции называют параллельными, их варианты и свойства?
5. Позиционные и метрические задачи.
6. Сущность метода ортогонального проецирования. Его преимущества.
7. Преобразование пространственной системы ортогональных плоскостей проекций в эпюр Монжа. Октанты.
8. Что называется ортогональной проекцией точки на плоскости проекций? Как определяют положение точки в трехмерном пространстве?
9. Какие точки называются точками общего положения, а какие частного? Изобразить их на эюре.
10. Какие проекции называют аксонометрическими?
11. Сколько видов аксонометрических проекций существует и их отличие.
12. Что такое показатель искажения? Когда его используют?
13. Какие виды аксонометрических проекций применяют наиболее часто? Их особенности.
14. Задание и изображение прямой на чертеже.
15. Прямая общего положения.
16. Прямая частного положения.
17. Какие прямые называют линиями уровня? Их изображения, особенности, названия.
18. Какие прямые называют проецирующими? Их изображения, названия.
19. Как определяется натуральная величина отрезка прямой?
20. Как определяют угол наклона прямой к плоскости проекций?
21. Следы прямой, их определение.

22. Изображение параллельных прямых на эюре. Особенности доказательства параллельности прямых.
23. Чем доказывается пересечение двух прямых, заданных проекциями?
24. В каких случаях прямой угол проецируется в истинную величину?
25. Какие линии называют скрещивающимися? Их изображение на эюре.
26. Какие точки называют конкурирующими?
27. Как определяется видимость элементов предметов на проекциях?
28. Способы задания плоскости в пространстве.
29. Что называют следами плоскости?
30. Какие плоскости называют плоскостями общего положения?
31. Какие плоскости являются плоскостями частного положения? Их изображение, название, характеристика.
32. Принадлежность точки и прямой данной плоскости.
33. Главные линии плоскости. Их изображение, название, характеристика.
34. Какие плоскости являются параллельными? Способы их задания на эюре.
35. Поверхности вращения.
36. Как определяются линии пересечения двух плоскостей?
37. Как определяется параллельность линии заданной плоскости?
38. Алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью.
39. Условия перпендикулярности прямой к плоскости.
40. Алгоритм решения задачи по определению расстояния от точки до плоскости.
41. Условия взаимной перпендикулярности плоскостей.
42. Назначения способов преобразования проекций. Задачи, решаемые с помощью этих способов.
43. Способ замены плоскостей проекций. Сущность способа. Методика выполнения преобразований.

....

Полный перечень вопросов и задач для подготовки к зачету смотрите в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой:

раздел 2 «Инженерная графика»

1. Основные требования стандартов к графическому оформлению чертежей
2. Аксонометрические проекции механизмов и машин.
3. Требования к техническим чертежам. Понятие о базах.
4. Стадии разработки конструкторской документации.
5. Требования ЕСКД к разработке рабочего чертежа детали.
6. Единая система конструкторской документации. Виды конструкторских

документов.

7. Основные виды и расположения на чертеже.
8. Масштаб: определение, виды. Выбор масштаба.
9. Аксонометрические проекции механизмов и машин.
10. Понятие о комплексном чертеже.
11. Построение дополнительных и местных видов.
12. Основные проекции и виды.
13. Нанесение размеров и надписей на чертежах.
14. Особенности изображения видов на технических чертежах.
15. Понятие о комплексном чертеже.
16. Знако-цифровая информация на чертежах
17. Классификация сечений и разрезов.
18. Чертеж сложного разреза детали.
19. Чертеж простого разреза детали.
20. Чертеж ломаного разреза детали.
21. Упрощения при вычерчивании сечений и разрезов на машиностроительных чертежах.
22. Основы допусков и посадок.
23. Шероховатость поверхности.
24. Назначение и виды крепежных изделий.
25. Изображение и обозначение на чертежах неразъемных соединений.
26. Соединения разъемные. Виды. Классификация.
27. Средства автоматизации разработки схем расстановки сил и средств при тушении пожаров.

....

Полный перечень вопросов и задач для подготовки к зачету с оценкой смотрите в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Оценочные средства	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
опрос	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить	хорошо

		существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно
тестирование	процент правильных ответов	100%	отлично
		более 80%	хорошо
		более 60%	удовлетворительно
		менее 60 %	неудовлетворительно
графическая работа	содержание и правильность выполнения	- работа выполнена в соответствии с заданием в полном объеме; - решение задачи записано подробно и аккуратно, со всеми вычислениями и вспомогательными чертежами, сопровождается краткими пояснениями; - чертежи расчетных схем и эпюр выполняются крупно, строго в масштабе, с указанием всех размеров, числовых данных и осей, используемых в расчетах; - полученные результаты обработаны правильно, не допущено ошибок, выводы лаконичны и соответствуют проделанной работе	отлично
		- работа выполнена в соответствии с заданием в полном объеме; - решение задачи записано подробно и аккуратно, со всеми вычислениями и вспомогательными чертежами, сопровождается краткими пояснениями; - чертежи расчетных схем и эпюр выполняются крупно, строго в масштабе, с указанием всех размеров, числовых данных и осей, используемых в расчетах; - полученные результаты имеют несущественные ошибки в	хорошо

			формулировке категорий и понятий, небольшие шероховатости в аргументации	
			- работа выполнена в соответствии с заданием не в полном объеме; - решение задачи сопровождается краткими пояснениями не в полном объеме; - неаккуратное выполнение чертежей расчетных схем; - допускаются неточности в раскрытии части категорий, несущественные ошибки математического плана при решении задач	удовлетворительно
			- значительные отклонения от задания; - большое количество существенных ошибок в решении задач; - решение задачи не сопровождается краткими пояснениями; - неаккуратное выполнение чертежей расчетных схем; - не выполнил работу.	неудовлетворительно
зачет		правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	зачтено
			ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	не зачтено

зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; - продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; - точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, - продемонстрирована устойчивость умений и навыков; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; - продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; - допущены одна – две неточности.	отлично
		- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; - в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	хорошо
		- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;	удовлетворительно

		- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках терминов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	
		- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

nanoCAD СПДС - Средства автоматизированного проектирования (CAD). Информационные системы для решения специфических отраслевых задач. Средства информационного моделирования зданий и сооружений, архитектурно-строительного проектирования (BIM, AEC CAD) Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 380]

nanoCAD Механика - Средства автоматизированного проектирования (CAD). Информационные системы для решения специфических отраслевых задач. Средства информационного моделирования зданий и сооружений, архитектурно-строительного проектирования (BIM, AEC CAD). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 366]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

- Библиографические базы данных ИНИОН РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>, доступ только после самостоятельной регистрации

- Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

- Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);

- Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная:

1. Короев Ю.И. Начертательная геометрия: Учебник для вузов. М.: Архитектура, 2009, с. 424

<http://elib.igps.ru/?15&type=document&did=ALSFR-ad00f958-f274-4b7f-9382-433103107272>

2. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Учебник для ВУЗов. 8-е изд. – М.: Высшая школа, 2007, с. 435. <http://elib.igps.ru/?109&type=card&cid=ALSFR-312677d7-b96c-4067-8a60-71af960870f3&remote=false>

3. Боголюбов С.К., Инженерная графика. М.: Машиностроение, 2009, с.352 .

<http://elib.igps.ru/?7&type=card&cid=ALSFR-885d0359-54a4-4685-ab3c-5a903b1327aa&remote=false>

4. Машихина Т.П. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.П. Машихина. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009. — 146 с. — 2227-8397. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/11328.html>

Дополнительная:

1 Е. В. Грачев .Начертательная геометрия : учебное пособие : [гриф МЧС] / Е. В. Грачев [и др.] ; ред. В. С. Артамонов. - СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2011

<http://elib.igps.ru/?27&type=document&did=ALSFR-dd697de4-26a8-47a0-856b-6b117ce99d61>

2. К.С. Иванов. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебное пособие : [гриф МЧС] / К.С. Иванов [и др.] ; ред. В. С. Артамонов. - СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2010

<http://elib.igps.ru/?27&type=document&did=ALSFR-66fd3a51-1d2f-4d20-be5a-bc0d73bdd627>

3. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. СПб. Политехника, 1999, с.453

<http://www.iprbookshop.ru/59725.html>

4. Грибовский А.А. Геометрическое моделирование в аддитивном производстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Грибовский. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 49 с. — 2227-8397. — <http://www.iprbookshop.ru/66429.html>

Нормативные правовые акты:

1.Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей.- М., 1984.

7.4. Материально-техническое обеспечение:

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная (меловая) доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория вычислительной техники.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат технических наук Широухов А.В
старший преподаватель Павлов Д.В.