Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 16:19:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
/М.Р. Рыбакова/
«27» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Графическое проектирование деталей и механизмов энергетических машин

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/ специализация

Проектирование и эксплуатация двигателей для транспорта и малой энергетики

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):



к.т.н., доцент /В.В. Галевко/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», /Г.Г. Надарейшвили/



д.т.н.

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3. Структура и содержание дисциплины....5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.3. Содержание дисциплины....8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....10
3.4.1. Семинарские/практические занятия 10
3.4.2. Лабораторные занятия....11
3.5 Тематика курсовой работы 11
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 13
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....13
4.2. Основная литература....14
4.3. Дополнительная литература....14
4.4. Электронные образовательные ресурсы....15
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 15
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные....15
справочные системы....15
5. Материально-техническое обеспечение 16
6. Методические рекомендации....16
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 16
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 17
7. Фонд оценочных средств 18
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....18
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....19
Критерии оценивания экзаменационных ответов 19
7.3. Оценочные средства....20
Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами....20
Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами....21

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины являются

- Формирование у студентов фундаментальных знаний и практических навыков в области начертательной геометрии и инженерного черчения, необходимых для решения задач машиностроительного проектирования, в частности в области поршневых и газотурбинных двигателей.
- Освоение методов построения и анализа проекций, сечений, разрезов и аксонометрических изображений деталей и узлов.
- Развитие умений оформления технической документации в соответствии с действующими стандартами (ГОСТ, ЕСКД).
- Подготовка к использованию современных CAD-систем для создания и проверки инженерных чертежей и 3D-моделей.
- Воспитание инженерного мышления и пространственного воображения, необходимых для профессиональной деятельности в машиностроении.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Ознакомить студентов с основными понятиями и задачами начертательной геометрии и её ролью в инженерной деятельности.
2. Изучить принципы проекционного черчения, включая построение проекций точек, прямых, плоскостей, поверхностей и тел.
3. Научить строить линии пересечения поверхностей, сечения и разрезы сложных геометрических тел.
4. Освоить методы построения аксонометрических и перспективных изображений деталей и узлов.
5. Ознакомить с основами инженерного черчения, включая виды чертежей, правила их построения и оформления.
6. Изучить нормативные документы и стандарты, регулирующие оформление технической документации в машиностроении.
7. Научить наносить размеры, допуски, обозначения и условные знаки на чертежах.
8. Развить навыки составления сборочных чертежей, спецификаций и выполнения комплексных проектных заданий.
9. Ознакомить с инструментами и методами контроля и проверки технической документации.
10. Подготовить студентов к применению CAD-систем для создания и редактирования инженерных чертежей и 3D-моделей.

Обучение по дисциплине «Графическое проектирование деталей и механизмов энергетических машин» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- Знать основные понятия начертательной геометрии и их применение в инженерной деятельности.
- Уметь строить ортогональные проекции точек, прямых, плоскостей, поверхностей и тел, а также линии их пересечения.
- Владеть навыками построения сечений, разрезов, аксонометрических и перспективных изображений деталей и узлов.
- Понимать и применять требования ГОСТ и ЕСКД при оформлении инженерных чертежей.
- Уметь наносить размеры, допуски, условные обозначения и знаки на чертежах деталей и сборочных единиц.
- Владеть навыками составления сборочных чертежей и спецификаций к ним.
- Уметь выполнять комплексные чертежные задания на примере деталей и узлов поршневых и газотурбинных двигателей.
- Проводить анализ и проверку технической документации на соответствие стандартам и требованиям.
- Использовать основные инструменты и методы работы с CAD-системами для создания и редактирования чертежей и моделей.

- Демонстрировать пространственное мышление и инженерный подход при решении задач проектирования и визуализации конструкций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1, подраздел Б.1.1.11.

Дисциплина базируется на входных знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимися в процессе изучения основных понятий, аксиом, теорем, формул геометрии и элементов тригонометрии, а также умении выполнять простейшие геометрические построения с использованием измерительных и чертёжных инструментов.

Дисциплина создаёт основу для изучения сопротивления материалов, теории машин и механизмов, деталей машин и основ конструирования, технологии машиностроения и других.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы (216 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	2
1	Аудиторные занятия	102	48	54
	В том числе:			
	Лекции	34	16	18
	Семинарские/практические занятия	68	32	36
	Лабораторные занятия	-	-	-
2	Самостоятельная работа	114	60	54
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	216	108	108

3.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Семестр 1							
1	Лекция 1. Введение в начертательную геометрию и её роль в инженерной деятельности	6	2	2	–	–	3
2	Лекция 2. Основы проекционного черчения	6	2	2	–	–	3
3	Лекция 3. Построение проекций прямых и плоскостей	6	2	2	–	–	3
4	Лекция 4. Построение изображений поверхностей и тел	6	3	2	–	–	3
5	Лекция 5. Пересечения поверхностей и построение линий пересечения	6	3	2	–	–	3
6	Лекция 6. Построение сечений и разрезов	6	3	2	–	–	3
7	Лекция 7. Изображение деталей и узлов в аксонометрии	6	3	2	–	–	3

8	Лекция 8. Введение в перспективное черчение и применение начертательной геометрии	6	3	2	–	–	3
9	Семинарское занятие № 1-2. Построение проекций точек и прямых линий.	6	3	–	3	–	4
10	Семинарское занятие № 3-4. Определение взаимного расположения прямых и плоскостей.	6	3	–	3	–	4
11	Семинарское занятие № 5-6. Построение проекций простых геометрических тел (цилиндр, конус).	6	3	–	3	–	4
12	Семинарское занятие № 7-8. Построение линий пересечения поверхностей.	7	3	–	3	–	4
13	Семинарское занятие № 9-10. Построение сечений и разрезов сложных тел.	7	3	–	4	–	4
14	Семинарское занятие № 11-12. Анализ конструктивных элементов поршневых и газотурбинных двигателей с помощью сечений	7	3	–	4	–	4
15	Семинарское занятие № 13-14. Построение аксонометрических изображений деталей двигателей.	7	3	–	4	–	4
16	Семинарское занятие № 15. Основы перспективного черчения.	7	3	–	4	–	4
17	Семинарское занятие № 16. Применение навыков начертательной геометрии в CAD: построение простых моделей.	7	3	–	4	–	4
Семестр 2							
1	Лекция 1. Введение в инженерное черчение	4	2	2	–	–	2
2	Лекция 2. Инструменты и материалы для черчения	4	2	2	–	–	2
3	Лекция 3. Основы построения изображений	4	2	2	–	–	2
4	Лекция 4. Изображение деталей: виды, разрезы и сечения	6	3	2	–	–	3
5	Лекция 5. Размеры и допуски	6	3	2	–	–	3
6	Лекция 6. Обозначения и условные знаки	6	3	2	–	–	3
7	Лекция 7. Чертеж сборочного узла	6	3	2	–	–	3
8	Лекция 8. Контроль и проверка чертежей	6	3	2	–	–	3
9	Лекция 9. Инженерное черчение и современные технологии	6	3	2	–	–	3
10	Семинарское занятие № 1-2. Построение основных видов	6	3	–	3	–	3

	простых деталей (цилиндр, призма).						
11	Семинарское занятие № 3-4. Построение разрезов и сечений.	6	3	–	3	–	3
12	Семинарское занятие № 5-6. Нанесение размеров и выполнение чертежей по заданным образцам.	6	3	–	3	–	3
13	Семинарское занятие № 7-8. Чертежи деталей с отверстиями, фасками, резьбами.	6	3	–	3	–	3
14	Семинарское занятие № 9-10. Построение изображений шпоночных и шлицевых соединений.	6	3	–	4	–	3
15	Семинарское занятие № 11-12. Выполнение чертежей деталей поршневых и газотурбинных двигателей.	6	3	–	4	–	3
16	Семинарское занятие № 13-14. Составление сборочных чертежей узлов двигателя.	6	3	–	4	–	3
17	Семинарское занятие № 15-16. Выполнение спецификаций и обозначение материалов.	6	3	–	4	–	3
18	Семинарское занятие № 17. Проверка и корректировка выполненных чертежей.	6	3	–	4	–	3
19	Семинарское занятие № 18. Итоговое практическое задание: создание полного комплекта чертежей детали или узла.	6	3	–	4	–	3
	Итого:	216	102	34	68	–	114

3.3. Содержание дисциплины

Семестр 1.

Модуль 1.

Лекция 1. Введение в начертательную геометрию и её роль в инженерной деятельности
§1. Основные понятия и задачи начертательной геометрии.
§2. Связь с инженерной графикой и машиностроительным проектированием.
§3. Особенности применения в проектировании поршневых и газотурбинных двигателей.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 2. Основы проекционного черчения
§1. Принципы ортогонального проецирования.
§2. Основные виды проекций: фронтальная, горизонтальная, профильная.
§3. Построение проекций точек и простейших геометрических объектов.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 3. Построение проекций прямых и плоскостей
§1. Проекции прямой линии.
§2. Взаимное расположение прямых и плоскостей.
§3. Определение углов между элементами.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Модуль 2.

Лекция 4. Построение изображений поверхностей и тел
§1. Основные типы поверхностей (цилиндр, конус, призма, пирамида).
§2. Построение проекций и разрезов.
§3. Введение в аксонометрию.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 5. Пересечения поверхностей и построение линий пересечения
§1. Методы построения линий пересечения тел.
§2. Примеры для элементов двигателей (цилиндры, камеры сгорания).
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 6. Построение сечений и разрезов
§1. Виды сечений и разрезов.
§2. Построение сечений сложных тел.
§3. Применение для анализа конструктивных элементов двигателей
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Модуль 3.

Лекция 7. Изображение деталей и узлов в аксонометрии
§1. Основы аксонометрической проекции.
§2. Построение аксонометрических изображений типовых деталей.
§3. Использование аксонометрии для визуализации конструкций двигателей.
Вопросы для самопроверки.
Список использованных источников.

Лекция 8. Введение в перспективное черчение и применение начертательной геометрии

в CAD-системах
§1. Основы перспективного изображения.
§2. Связь начертательной геометрии с компьютерным моделированием.
§3. Пример построения моделей деталей двигателей.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семестр 2.
Модуль 1.
Лекция 1. Введение в инженерное черчение
§1. Роль инженерного черчения в машиностроении.
§2. Нормативные документы и стандарты (ГОСТ, ЕСКД).
§3. Основные виды чертежей и их назначение.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 2. Инструменты и материалы для черчения
§1. Технические средства и инструменты.
§2. Основы работы с чертежными инструментами.
§3. Введение в САПР (CAD-системы).
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 3. Основы построения изображений
§1. Виды проекций (ортогональные, аксонометрические).
§2. Правила построения видов и разрезов.
§3. Основные правила оформления чертежей.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Модуль 2.
Лекция 4. Изображение деталей: виды, разрезы и сечения
§1. Построение основных видов деталей.
§2. Виды разрезов и сечений.
§3. Правила нанесения линий и обозначений.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 5. Размеры и допуски
§1. Правила нанесения размеров.
§2. Виды допусков и посадок.
§3. Особенности допусков для деталей двигателей.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 6. Обозначения и условные знаки
§1. Обозначения поверхностей, шероховатости.
§2. Условные графические обозначения резьб, шпоночных соединений, шлицев и т.д.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Модуль 3.
Лекция 7. Чертеж сборочного узла
§1. Правила оформления сборочных чертежей.

§2. Обозначение деталей и спецификация.
§3. Пример сборочного чертежа узла двигателя.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 8. Контроль и проверка чертежей
§1. Анализ и проверка технической документации.
§2. Типичные ошибки и способы их устранения.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 9. Инженерное черчение и современные технологии
§1. Связь традиционного черчения с CAD/CAM.
§2. Применение 3D-моделирования в проектировании двигателей.
§3. Перспективы развития инженерной графики.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

В связи с проведением лекций в дистанционном формате и с целью повышения эффективности усвоения учебного материала, студенты должны вести рукописный конспект лекций во время всех дистанционных лекций.

Конспект должен быть оформлен в соответствии с требованиями кафедры, включая:

• Дату проведения лекции.
• Тему лекции.
• Основные тезисы и определения.
• Схемы, графики, формулы и другие визуальные материалы, представленные на лекции.
• Личные комментарии и вопросы, возникшие в ходе лекции.

Конспект должен быть аккуратным, понятным и легко читаемым.

Наличие рукописного конспекта лекций является обязательным условием для допуска к промежуточной аттестации.

Студенты, не предоставившие конспекты лекций, не будут допущены к промежуточной аттестации.

В течение семестра профессорско-преподавательский состав должен не менее двух раз (в период текущего контроля успеваемости) проводить проверку конспектов лекций.

Итоговые конспекты лекций должны быть предоставлены на проверку не позднее, чем за неделю до начала зачётно-экзаменационной сессии.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семестр 1.

Блок 1: Основы проекционного черчения

Семинарское занятие № 1-2. Построение проекций точек и прямых линий.

Семинарское занятие № 3-4. Определение взаимного расположения прямых и плоскостей.

Семинарское занятие № 5-6. Построение проекций простых геометрических тел (цилиндр, конус).

Блок 2: Пересечения, сечения и разрезы

Семинарское занятие № 7-8. Построение линий пересечения поверхностей.

Семинарское занятие № 9-10. Построение сечений и разрезов сложных тел.

Семинарское занятие № 11-12. Анализ конструктивных элементов поршневых и газотурбинных двигателей с помощью сечений.

Блок 3: Аксонометрия и перспективное изображение

Семинарское занятие № 13-14. Построение аксонометрических изображений деталей двигателей.

Семинарское занятие № 15. Основы перспективного черчения.

Семинарское занятие № 16. Применение навыков начертательной геометрии в CAD: построение простых моделей.

Семестр 2.

Блок 1: Основы построения и оформление

Семинарское занятие № 1-2. Построение основных видов простых деталей (цилиндр, призма).

Семинарское занятие № 3-4. Построение разрезов и сечений.

Семинарское занятие № 5-6. Нанесение размеров и выполнение чертежей по заданным образцам.

Блок 2: Изображение сложных деталей и элементов

Семинарское занятие № 7-8. Чертежи деталей с отверстиями, фасками, резьбами.

Семинарское занятие № 9-10. Построение изображений шпоночных и шлицевых соединений.

Семинарское занятие № 11-12. Выполнение чертежей деталей поршневых и газотурбинных двигателей.

Блок 3: Сборочные чертежи и спецификация

Семинарское занятие № 13-14. Составление сборочных чертежей узлов двигателя.

Семинарское занятие № 15-16. Выполнение спецификаций и обозначение материалов.

Семинарское занятие № 17. Проверка и корректировка выполненных чертежей.

Семинарское занятие № 18. Итоговое практическое задание: создание полного комплекта чертежей детали или узла.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовой работы

По дисциплине предусмотрена курсовая работа.

Варианты тем курсовой работы

Разработка комплекта конструкторской документации на деталь поршневого двигателя

Цель: Разработать полную конструкторскую документацию (рабочие чертежи, спецификации) на деталь поршневого двигателя с соблюдением стандартов ЕСКД и ГОСТ.

Чертежи и спецификации деталей газотурбинного двигателя

Цель: Выполнить полный комплект конструкторской документации (чертежи, спецификации) на детали газотурбинного двигателя, руководствуясь правилами ЕСКД и отраслевыми стандартами.

Правила нанесения размеров и допусков на чертежах деталей двигателей

Цель: Детально проработать и закрепить навыки грамотного нанесения размеров, допусков и посадок на чертежах деталей поршневых и газотурбинных двигателей.

Графическое обозначение шероховатости и покрытий на чертежах деталей

Цель: Изучить и продемонстрировать правильное обозначение шероховатости, покрытий и иных технологических требований на чертежах деталей двигателей.

Оформление сборочного чертежа и спецификации узла поршневого двигателя

Цель: Самостоятельно выполнить сборочный чертеж и спецификацию для узла поршневого двигателя, соблюдая требования стандартов ЕСКД и ГОСТ.

Спецификация и обозначение крепежных деталей на чертежах

Цель: Освоить правильную маркировку и обозначение крепёжных деталей (болтов, гаек, шайб, шпилек и т.п.) на чертежах.

Применение стандартов ЕСКД при оформлении чертежей деталей двигателей

Цель: Рассмотреть требования ЕСКД и научиться правильно применять их при оформлении рабочих чертежей деталей двигателей.

Моделирование и оформление разрезов и сечений деталей двигателей

Цель: Научиться грамотно строить разрезы и сечения деталей поршневых и газотурбинных двигателей, соблюдая стандарты ЕСКД.

Правильная форма и расположение надписей и таблиц на чертежах

Цель: Получить навыки оформления надписей, рамок, основной надписи и других табличных элементов на чертежах в соответствии с нормами ЕСКД.

Основные приемы построения аксонометрических изображений деталей

Цель: Освоить технику построения наглядных аксонометрических изображений деталей поршневых и газотурбинных двигателей.

Исполнительная документация на сложный узел газотурбинного двигателя

Цель: Составить исполнительную конструкторскую документацию (чертежи, спецификации) на сложный узел газотурбинного двигателя с учетом требований стандартов ЕСКД.

Порядок проверки и корректировки чертежей в инженерной графике

Цель: Узнать и закрепить навыки проверки и коррекции конструкторских чертежей, устраняя типичные ошибки и нарушения стандартов.

Особенности применения CAD-систем в инженерном черчении

Цель: Освоить принципы работы в современных CAD-системах (AutoCAD, КОМПАС-3D и др.) и разработать чертежи деталей с их помощью.

Построение сборочных чертежей с использованием современных CAD-систем

Цель: Усвоить порядок и особенности построения сборочных чертежей сложных узлов поршневых и газотурбинных двигателей с помощью современных программных пакетов.

Разработка и оформление чертежей поршневой группы двигателя

Цель: Полностью выполнить конструкторскую документацию (чертежи, спецификации) на детали поршневой группы двигателя, строго придерживаясь стандартов ЕСКД.

Основы 3D-моделирования деталей двигателей в CAD-системах

Цель: Освоить навыки создания 3D-моделей деталей поршневых и газотурбинных двигателей в современных программах (КОМПАС-3D, SOLIDWORKS и др.).

Отражение конструктивных особенностей деталей на рабочих чертежах

Цель: Научиться верно отражать конструктивные особенности деталей двигателей (пазы, выступы, скругления, радиусы, фаски и др.) на рабочих чертежах.

Совершенствование навыков построения разрезов и сечений в CAD-системах

Цель: Повысить квалификацию в построении разрезов и сечений деталей и узлов двигателей с использованием современных CAD-систем.

Принципы оформления спецификаций и ведомостей покупных изделий

Цель: Изучить и освоить правильное оформление спецификаций и ведомостей покупных изделий на примере поршневых и газотурбинных двигателей.

Проверка и редактирование рабочих чертежей двигателей с учетом норм ЕСКД

Цель: Навык тщательной проверки рабочих чертежей деталей и узлов двигателей на соответствие требованиям стандартов ЕСКД и устранение ошибок.

Анализ и оформление чертежей простых деталей: цилиндр и призма с нанесением размеров и допусков.

Построение разрезов и сечений на примере деталей поршневого двигателя.

Выполнение чертежа детали с отверстиями, фасками и резьбами с соблюдением требований ЕСКД.

Изображение и оформление шпоночных и шлицевых соединений на чертежах.

Разработка сборочного чертежа узла газотурбинного двигателя с составлением спецификации.

Применение стандартов ГОСТ и ЕСКД при оформлении чертежей деталей двигателей.

Анализ типичных ошибок при выполнении инженерных чертежей и методы их устранения.

Использование условных обозначений и знаков шероховатости на чертежах деталей двигателя.

Подготовка полного комплекта чертежей детали поршневого двигателя с учетом всех требований к оформлению.

Сравнительный анализ традиционного инженерного черчения и современных CAD-технологий в проектировании двигателей.

Создание 3D-модели детали двигателя и её проекционное изображение в инженерном черчении.

Особенности нанесения размеров и допусков на чертежах деталей двигателей внутреннего сгорания.

Оформление сборочного чертежа с указанием материалов и спецификаций для узла поршневого двигателя.

Разработка чертежа детали с резьбовыми соединениями и их условными обозначениями.

Контроль и проверка технической документации на примере чертежей двигателя: выявление и исправление ошибок.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

Общие стандарты по инженерной графике и черчению (ЕСКД):

ГОСТ 2.301-68 — ЕСКД. Линии чертежные.
(Основные виды линий и их назначение на чертежах.)

ГОСТ 2.302-68 — ЕСКД. Шрифты чертежные.
(Правила оформления текстовой информации на чертежах.)

ГОСТ 2.303-68 — ЕСКД. Форматы документов.
(Размеры и форматы листов чертежей.)

ГОСТ 2.304-81 — ЕСКД. Масштабы.
(Правила выбора и применения масштабов на чертежах.)

ГОСТ 2.305-68 — ЕСКД. Виды и сечения.
(Правила построения и обозначения видов, разрезов и сечений.)

ГОСТ 2.306-68 — ЕСКД. Размеры линейные, угловые и предельные отклонения.
(Правила нанесения размеров и допусков.)

ГОСТ 2.307-68 — ЕСКД. Допуски и посадки.
(Основы применения допусков и посадок на чертежах.)

ГОСТ 2.308-79 — ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхности.
(Условные знаки и обозначения качества поверхностей.)

ГОСТ 2.309-73 — ЕСКД. Обозначения резьб.
(Условные графические обозначения резьб на чертежах.)

ГОСТ 2.315-68 — ЕСКД. Основные надписи.
(Правила оформления основной надписи чертежа.)

ГОСТ 2.316-2013 — ЕСКД. Правила выполнения технических документов.
(Общие требования к оформлению технической документации.)

ГОСТ 2.601-2013 — ЕСКД. Сборочные чертежи.
(Правила выполнения и оформления сборочных чертежей.)

ГОСТ 2.602-2013 — ЕСКД. Спецификации.
(Правила оформления спецификаций и перечней элементов.)

ГОСТ 2.701-84 — ЕСКД. Правила выполнения аксонометрических проекций.
(Основы и правила построения аксонометрических изображений.)

ГОСТ 2.109-73 — ЕСКД. Правила выполнения чертежей деталей.
(Требования к изображению деталей, видов, разрезов, сечений.)

Терминология и обозначения

ГОСТ 2.052-2006 — ЕСКД. Термины и определения в области конструкторской документации.
(Обеспечивает единообразие терминологии.)

ГОСТ 2.316-2013 — ЕСКД. Правила оформления технической документации (повторно для полноты).

Дополнительные стандарты по инженерной графике и CAD

ГОСТ Р 2.601-2013 — ЕСКД. Правила выполнения сборочных чертежей (актуальная редакция).

ГОСТ Р 2.602-2013 — ЕСКД. Правила оформления спецификаций (актуальная редакция).

ГОСТ 2.701-84 — ЕСКД. Аксонометрические проекции (повторно).

ГОСТ 2.109-73 — ЕСКД. Чертежи деталей (повторно).

ГОСТ 2.003-68 — ЕСКД. Конструкторская документация. Правила выполнения технических требований.

4.2. Основная литература

1. Алаева, Т. Ю. Инженерная графика: начертательная геометрия и техническое черчение : Т. Ю. Алаева. — пос. Караваево : КГСХА, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171654 (дата обращения: 25.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Петрушева, Н. А. Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика. Проекционное черчение : учебное пособие / Н. А. Петрушева. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147535 (дата обращения: 25.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Дополнительная литература

1. Алаева, Т. Ю. Инженерная графика: начертательная геометрия и техническое черчение : учебно-методическое пособие / Т. Ю. Алаева. — пос. Караваево : КГСХА, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/171654 (дата обращения: 25.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Миронова, Е. В. Начертательная геометрия и инженерная графика : учебно-методическое пособие / Е. В. Миронова. — Орел : ОрелГАУ, 2015. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106945 (дата обращения: 25.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.4. Электронные образовательные ресурсы

Графическое проектирование деталей и механизмов энергетических машин
https://online.mospolytech.ru/user/index.php?id=15709

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО: Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;

http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов; http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов; http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»; http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;

http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал; http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов. Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП. http://mgup.ru/library/

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП. ЭБС издательства «ЛАНЬ».

https://e.lanbook.com/

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred». http://polpred.com/news

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа. http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных

мобильных устройств.

Научная электронная библиотека

«eLIBRARY.RU». http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных

«Scopus». https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства

«Elsevir». https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

5. Материально-техническое обеспечение

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
5) Комплекты мебели для учебного процесса.
6)Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более

спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на

три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Текущий контроль успеваемости в процессе изучения дисциплины может проводиться по усмотрению преподавателя в форме устного собеседования или посредством прохождения тестов, размещённых в соответствующем онлайн-курсе системы дистанционного обучения Московского Политеха.

Если текущий контроль проходит в формате тестирования, то для теста характерны следующие особенности:

Объем теста- 20 тестовых заданий.

Тест имеет ограничение по времени – 25 мин. По истечении времени, вносить изменения в тест будет невозможно.

По окончанию всего теста выдается информация о том, зачтен тест или нет.

При оценке текущей успеваемости с использованием устного собеседования рекомендуются следующие критерии:

1. Знание теории (40%)

Понимание основных понятий, терминологии и закономерностей дисциплины

Способность воспроизводить и объяснять ключевые положения

2. Практические навыки (35%)

Умение применять теоретические знания для решения типовых задач

Анализ и интерпретация результатов

3. Аргументация и качество ответов (15%)

Логичность, полнота и ясность изложения

Обоснование своих решений и выводов

4. Активность и самостоятельность (10%)
Участие в обсуждениях, выполнение дополнительных заданий
Проявление инициативы в обучении

Шкала оценивания (в процентах и по пятибалльной системе)

Процент выполнения	Оценка (5-балльная)	Характеристика результата
90–100%	5 (отлично)	Отличное знание материала, высокая активность
75–89%	4 (хорошо)	Хорошее усвоение материала, незначительные недочеты
60–74%	3 (удовлетворительно)	Базовое понимание, требуется доработка отдельных вопросов
Ниже 60%	2 (неудовлетворительно)	Недостаточный уровень знаний и навыков

Для допуска к промежуточной аттестации студент должен иметь оценку не ниже «удовлетворительно» (3) по результатам текущего контроля.

В случае неудовлетворительной оценки студенту рекомендуется дополнительная подготовка и повторное прохождение контроля до установленного срока.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма аттестации: Экзамен

Система оценивания: При проведении промежуточной аттестации по дисциплине используется пятибалльная шкала оценки уровня сформированности компетенций студента:

Оценка	Баллы	Описание уровня освоения дисциплины
Отлично (5)	90-100	Знания и умения освоены в полном объёме, демонстрируются глубокое понимание и умение применять материал в различных ситуациях. Ошибки отсутствуют или единичны и незначительны.
Хорошо (4)	75-89	Знания и умения освоены в достаточном объёме, допускаются незначительные ошибки, студент способен решать типовые задачи и применять теоретические знания на практике.
Удовлетворительно (3)	60-74	Знания и умения освоены частично, имеются существенные пробелы, студент способен выполнять базовые задачи, но допускает ошибки при решении сложных вопросов.
Неудовлетворительно (2)	ниже 60	Знания и умения не освоены, студент не справился с основными требованиями экзамена, допускает систематические ошибки, отсутствует понимание ключевых понятий.

Критерии оценивания экзаменационных ответов

Критерий	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	Неудовлетворительно (2)
Глубина знаний	Полное и глубокое раскрытие темы, демонстрация	Хорошее знание темы с незначительными	Поверхностное знание, основные понятия усвоены	Недостаточное знание, отсутствует понимание основных

Критерий	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	Неудовлетворительно (2)
	понимания всех аспектов	пробелами		понятий
Аргументация и обоснование	Логичная, последовательная аргументация, примеры и доказательства	Аргументация присутствует, но не всегда последовательна	Аргументация слабая, недостаточно обоснована	Отсутствие аргументации, необоснованные суждения
Применение знаний	Умение применять знания в новых и нестандартных ситуациях	Применение знаний в типовых задачах	Применение знаний ограничено простыми примерами	Неумение применять знания на практике
Структура и оформление ответа	Ответ структурирован, логичен, грамотно оформлен	Ответ в целом структурирован, мелкие ошибки в оформлении	Ответ слабо структурирован, ошибки в оформлении	Ответ неструктурирован, множество ошибок

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами

Семестр 1

1. Что такое начертательная геометрия и какова её роль в инженерной деятельности?
2. Какие основные задачи решает начертательная геометрия в машиностроительном проектировании?
3. Какие виды проекций используются в проекционном черчении? Опишите фронтальную, горизонтальную и профильную проекции.
4. Как строятся ортогональные проекции точки, прямой и плоскости?
5. Как определить взаимное расположение двух прямых линий в пространстве с помощью проекций?
6. Какие основные типы поверхностей используются при моделировании деталей двигателей? Приведите примеры.
7. Как строятся линии пересечения поверхностей? Почему это важно в проектировании узлов двигателей?
8. Что такое сечения и разрезы? Какие виды сечений применяются для анализа конструктивных элементов?
9. В чём особенности построения аксонометрических изображений? Какие преимущества они дают при визуализации деталей?
10. Какие принципы лежат в основе перспективного черчения? В чём его отличие от аксонометрии?
11. Какие стандарты (ГОСТ, ЕСКД) регулируют оформление инженерных чертежей?
12. Какие основные требования предъявляются к нанесению размеров и допусков на чертежах?
13. Что такое сборочный чертёж и спецификация? Как они связаны?
14. Какие условные обозначения и знаки используются на чертежах деталей и узлов?
15. Как начертательная геометрия связана с использованием CAD-систем? Какие преимущества даёт применение CAD?

Семестр 2

1. Что такое инженерное черчение и почему оно важно в машиностроении? Цель вопроса: проверить понимание роли инженерного черчения в процессе проектирования и производства техники.

2. Какие существуют типы инженерных чертежей согласно стандартам ЕСКД и ГОСТ? Назовите их предназначение. Цель вопроса: выявить знание студентом классификацию чертежей и их применение.

3. Чем отличаются ортогональная и аксонометрическая проекции? Приведите примеры их использования. Цель вопроса: выяснить уровень владения различными видами проекций и способность различать их характеристики.

4. Каково назначение разреза и сечения в инженерном черчении? Когда применяется каждый из них? Цель вопроса: оценить знания студента по построению изображений деталей и определению правильных типов разрезов/сечений.

5. Объясните разницу между размерами номинальными, предельными и действительными. Как наносятся размеры на чертежах согласно ГОСТ? Цель вопроса: определить степень усвоения студентами порядка и правил нанесения размеров на чертежах.

6. Какие бывают виды допусков и посадок? Для чего они применяются? Цель вопроса: убедиться в понимании понятия допусков и посадок, их значимости и правильного применения.

7. Расскажите, как осуществляется обозначение поверхности, её шероховатость и чистота обработки на чертежах? Цель вопроса: удостовериться в знании символов и способов отображения качественных характеристик поверхности изделия.

8. Как выполняется спецификация к сборочному чертежу? Какой порядок заполнения таблицы спецификации установлен ГОСТ? Цель вопроса: установить владение навыком правильной разработки спецификаций к сборочным чертежам.

9. Какие преимущества и недостатки имеют традиционные ручные методы черчения перед использованием компьютерных систем (CAD)? Цель вопроса: понять отношение студентов к новым технологиям и осознанию перспектив развития отрасли.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами

Семестр 1

1. Опишите порядок построения фронтальной и профильной проекций простой детали цилиндрической формы.

2. 17. Как построить проекции прямой, заданной двумя точками, и определить её угол наклона к плоскости проекций?

3. 18. Приведите пример построения линии пересечения цилиндра и конуса, используемых в конструкции двигателя.

4. 19. Как построить сечение сложного тела, например камеры сгорания газотурбинного двигателя?

5. 20. Опишите процесс построения аксонометрического изображения поршня или другого типового узла двигателя.

6. 21. Как правильно наносить размеры на чертеж детали поршневого двигателя согласно стандартам?

7. 22. Какие допуски следует указывать при оформлении чертежа детали, работающей при высоких температурах?

8. 23. Как составляется спецификация к сборочному чертежу газотурбинного двигателя?

9. 24. Какие ошибки чаще всего встречаются при оформлении чертежей и как их избежать?

10. 25. Какие основные операции выполняются при создании 3D-модели детали в CAD-системе?

11. 26. Как проверить техническую документацию на соответствие ГОСТ и ЕСКД?

Семестр 2

1. Постройте вид спереди, сверху и сбоку цилиндра диаметром 50 мм и высотой 80 мм, соблюдая пропорции и нормы ГОСТ. Цель задания: проверка способности строить элементарные геометрические фигуры в разных видах.

2. Нарисуйте разрез детали с внутренним цилиндрическим отверстием диаметром 20 мм и глубиной 40 мм. Покажите линию среза и область разреза согласно правилам ГОСТ. Цель задания: оценка умения создавать простейшие разрезы и соблюдать соответствующие стандарты.

3. Определите тип резьбы на данном изображении и нанесите правильное обозначение резьбы согласно ГОСТ на представленном вами чертеже детали. Цель задания: выявление способностей студента распознавать и наносить обозначения стандартных элементов конструкции.

4. Создайте полный комплект рабочей документации для простой детали, включающий рабочий чертеж, спецификацию и эскиз сборки. Примером может служить болт или гайка. Цель задания: комплексная проверка навыков создания полной проектной документации по единому изделию.

5. Опишите процесс создания сборочного чертежа механизма (например, шестерёнчатого редуктора). Включите этапы расчёта размеров, выбора посадок и расположения деталей на сборочном чертеже. Цель задания: показать умение интегрировать знания по различным аспектам проектирования в единую систему.

6. Используя компьютерную программу AutoCAD, создайте трехмерную модель вала длиной 100 мм с диаметрами 20 и 30 мм соответственно, добавьте фаску и резьба М16х1,5. Сделайте изображение вида и выполните поперечный разрез. Цель задания: проверить навыки работы с современной системой автоматизированного проектирования и умение переходить от двухмерных чертежей к трёхмерному моделированию.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости.

Вопросы для собеседования со студентами.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-6, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Что такое начертательная геометрия и какова её роль в инженерной деятельности?

2. Какие основные задачи решает начертательная геометрия в машиностроительном проектировании?

3. Какие виды проекций используются в проекционном черчении? Опишите фронтальную, горизонтальную и профильную проекции.

4. Как строятся ортогональные проекции точки, прямой и плоскости?

5. Как определить взаимное расположение двух прямых линий в пространстве с помощью проекций?

6. Какие основные типы поверхностей используются при моделировании деталей двигателей? Приведите примеры.

7. Как строятся линии пересечения поверхностей? Почему это важно в проектировании узлов двигателей?

8. Что такое сечения и разрезы? Какие виды сечений применяются для анализа конструктивных элементов?

9. В чём особенности построения аксонометрических изображений? Какие преимущества они дают при визуализации деталей?

10. Какие принципы лежат в основе перспективного черчения? В чём его отличие от аксонометрии?

11. Какие стандарты (ГОСТ, ЕСКД) регулируют оформление инженерных чертежей?

12. Какие основные требования предъявляются к нанесению размеров и допусков на чертежах?

13. Что такое сборочный чертёж и спецификация? Как они связаны?

14. Какие условные обозначения и знаки используются на чертежах деталей и узлов?

15. Как начертательная геометрия связана с использованием CAD-систем? Какие преимущества даёт применение CAD?

16. Опишите порядок построения фронтальной и профильной проекций простой детали цилиндрической формы.

17. Как построить проекции прямой, заданной двумя точками, и определить её угол наклона к плоскости проекций?

18. Приведите пример построения линии пересечения цилиндра и конуса, используемых в конструкции двигателя.

19. Как построить сечение сложного тела, например камеры сгорания газотурбинного двигателя?

20. Опишите процесс построения аксонометрического изображения поршня или другого типового узла двигателя.

21. Как правильно наносить размеры на чертеж детали поршневого двигателя согласно стандартам?

22. Какие допуски следует указывать при оформлении чертежа детали, работающей при высоких температурах?

23. Как составляется спецификация к сборочному чертежу газотурбинного двигателя?

24. Какие ошибки чаще всего встречаются при оформлении чертежей и как их избежать?

25. Какие основные операции выполняются при создании 3D-модели детали в CAD-системе?

26. Как проверить техническую документацию на соответствие ГОСТ и ЕСКД?

27. Сравните методы построения проекций и аксонометрии с точки зрения удобства и информативности при проектировании двигателей.

28. Как использование сечений и разрезов помогает инженеру лучше понять конструкцию сложного узла?

29. Объясните, почему важно строго соблюдать стандарты оформления чертежей в машиностроении.

30. Как пространственное мышление и навыки начертательной геометрии влияют на качество проектных решений?

31. Какие преимущества даёт интеграция традиционного черчения с современными CAD-технологиями?

32. Как особенности конструкции поршневых и газотурбинных двигателей отражаются в требованиях к чертежам и моделям?

33. Какие трудности возникают при построении проекций сложных поверхностей? Как их преодолевать?

34. Почему важно уметь строить линии пересечения поверхностей вручную, несмотря на наличие CAD-систем?

35. Каковы основные принципы оформления сборочных чертежей, и почему они важны?

36. Какие навыки начертательной геометрии наиболее востребованы в машиностроительном проектировании?

37. Как можно развивать пространственное воображение и инженерное мышление?

38. Какие современные тенденции в инженерной графике влияют на обучение начертательной геометрии?