

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Электростальского института (филиала)
Московского политехнического
университета



/О.Д. Филиппова/

27.06.2025

Рабочая программа дисциплины
«Начертательная геометрия и инженерная графика»

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки
«Роботизированные комплексы»
(набор 2025-2026 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- 1) Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- 2) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 730 (далее – ФГОС ВО).
- 3) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
- 4) Учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор: И.М. Таупек, доцент, к.т.н., кафедры ММТ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ПМИИ (протокол № 8 от 27.06.2025 г.).

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к числу учебных дисциплин, формирующих базовые знания по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Целями и задачами освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» являются обучение студентов основным правилам изображения пространственных образов на плоскости, развитие пространственного мышления студентов, дав им возможность освоить плоскостные изображения простых элементов, составляющих основу любых деталей, конструкций и сооружений.

2 Место дисциплины в структуре ОПП бакалавриата

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к обязательной части (Б1.1.07) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Знание инженерной и компьютерной графики частично позволит освоить работу с технической документацией, что в свою очередь облегчит выполнение графической части курсовых работ. Раздел инженерной графики знакомит студентов со стандартами, используемыми при выполнении графических работ (домашних заданий по начертательной геометрии), а также с темой проекционное черчение (виды, разрезы, сечения, аксонометрические проекции). Компьютерная графика дает начальные навыки проектирования сборок любой сложности с использованием графического пакета КОМПАС 3D.

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Введение в проектную деятельность,
Моделирование систем управления,
Проектирование систем управления,
Проектная деятельность,
Проектирование робототехнических систем,
Системы автоматизированного проектирования.
Блок 2. Практики: «Учебная практика (ознакомительная практика).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ИОПК-12.1 Составляет отчёты по проделанной работе ИОПК-12.2 Использует современные методики подготовки выступлений	Знать: методы разработки рабочей проектной и технологической документации. Уметь: применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. Владеть: навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часов (из них 40 часа – самостоятельная работа студентов очной формы обучения и 52 часов очно-заочной формы обучения).

Дисциплина очной формы обучения изучается в первом семестре: лекции – 16 часов, практические занятия – 16 часов, форма контроля – зачет.

Дисциплина очно-заочной формы обучения изучается в первом семестре: лекции – 12 часов, практические занятия – 8 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Лекции

№ темы	Основное содержание
1	Начертательная геометрия, Начертательная геометрия и инженерная графика, роль предмета в инженерной деятельности. Методы проецирования. Проецирование точки; прямой и плоскости частного положения. Призма.
	Проецирование прямой и плоскости общего положения. Точка на прямой и плоскости. Следы прямой. Определение натуральной величины отрезка и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Взаимное расположение прямых. Частный случай проецирования прямого угла. Пирамида и точки на её поверхности. Пресечение поверхностей многогранников.
2	Способы преобразования чертежа. Пересечение прямой с плоскостью и поверхностями. Пересечение плоскостей.
	Линейчатые поверхности. Цилиндрические поверхности. Точки на поверхностях
	Сечение поверхности многогранника плоскостью общего положения. Построение развёртки усечённой части. Сечение поверхности конуса плоскостью. Построение развёртки усечённой части. Сечение поверхности шара плоскостью.
	Взаимное пересечение поверхностей вращения. Метод параллельных секущих плоскостей. Метод сфер (концентрических шаровых поверхностей). Теорема Монжа.
3	Общие сведения о компьютерной графике. Векторная графика
	Растровая графика. Фрактальная графика
	Трёхмерное моделирование

Практические занятия

№ темы	Основное содержание
1	Решение задач по теме: Проецирование точки и прямых частного положения. Точки на поверхности призмы.
	Решение задач по теме: Проецирование прямых общего положения. Определение натуральной величины отрезка. Пирамида и пересечение поверхностей многогранников.
	Решение задач по теме: Прямая и точка, принадлежащие плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей
	Решение задач способами преобразования чертежа. Выдача 2-го домашнего задания.
	Решение задач по теме: Пересечение поверхностей многогранников плоскостью и прямой.
	Решение задач с поверхностями вращения. Сечение поверхностей вращения плоскостью.
	Решение задач методом параллельных секущих плоскостей.
2	Решение задач методом концентрических шаровых поверхностей.
	Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции.
	Разъёмные и неразъёмные соединения деталей. Резьбы их изображение и обозначение на чертежах.
	Создание рабочих чертежей и спецификаций

3	Основные принципы создания векторных и растровых изображений. Изучение способов сжатия и хранения графической информации. Основные графические пакеты, используемые в компьютерной графике.
	Настройка Системы КОМПАС 3D и создание новых чертежей
	Твердотельное моделирование трехмерных изображений

Самостоятельная работа обучающегося

Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы к практическим занятиям; тематика контрольных работ и др.
36/62	1 Методы проецирования. 2 Эпюр Монжа. 3 Точка, прямая и плоскость частного положения. 4 Призма. 5 Пересечение поверхностей многогранников. 6 Пересечение плоскостей. 7 Построение развёрток усечённой части. 8 Метод параллельных секущих плоскостей. Метод сфер. Теорема Монжа. 9 Аксонометрические проекции.

5 Образовательные технологии

В целях реализации компетентностного подхода образовательные технологии предусматривают:

- разработку презентаций, видеофрагментов (IT-метод);
- командную работу – проведение совместных работ группами студентов;
- подготовительную СРС – работа студентов с поиском и обзором электронных источников информации;
- индивидуальное обучение.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: вопросы для устного опроса, вопросы к контрольной работе, комплект разноуровневых задач и заданий, фонд тестовых заданий, вопросы к зачету, вопросы к экзамену.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего и промежуточного контроля приведены в Приложении Б.

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-12	Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (Таблица 2).

Таблица 2

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы				
Знать: методы разработки рабочей проектной и технологической документации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов разработки рабочей проектной и технологической документации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов разработки рабочей проектной и технологической документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний изображения на чертежах линий и поверхностей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует соответствие знаний разработки рабочей проектной и технологической документации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений снимать эскизы, читать и выполнять чертежи, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Обучающийся владеет навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Компьютерная графика» (прошли промежуточный контроль, выполнили практические работы).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допу-

	щены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

- 1) Чекмарев А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение. Учебник – М.: Инфра-М, 2013. – 396с.
- 2) А.А. Лепёшкин, В.П. Годяцкий, Е.А. Чернова. Начертательная геометрия и инженерная графика. Учебное пособие для выполнения домашних заданий. Часть 1. ЭПИ МАМИ, Электро-сталь, 2013 (электронная версия).

а) дополнительная литература

- 1) К.Н. Соломонов и др. Начертательная геометрия. Москва, МИСиС, 2003 г. – 160с.
- 2) С.К. Боголюбов. Инженерная графика. Москва, Машиностроение, 2004 г. – 352с.
- 3) А.М. Бродский и др. Инженерная графика. Москва, Академия, 2008. – 400с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

В качестве программного обеспечения предлагается:

- Операционная система Windows 7 Dream Spark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
- Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
- Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian.
- Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)
- АСКОН Компас 3DLT (лицензионное соглашение б/н)
- Нанософт Nanocadv.5 (Лицензия №NC50B-55B66A1CBF2F-29453)
- Free Pascal (gnu public license (LGPL))
- LiteManagerFree (бесплатное лицензионное соглашение б/н)
- SmathStudioDesktop (бесплатное лицензионное соглашение б/н)
- Учебно-методические материалы в электронном виде, представлены на сайте Электронная библиотека НТБ Московского политехнического университета <http://lib.mospolitech.ru>; <http://elib-mgup.ru>
- ЭБС «Университетская книга онлайн» [http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/);
- ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com;
- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>;
- Электронно-библиотечная система и образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>

Изучение дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» предполагает использование мультимедийных учебных аудиторий или аудиторий, оснащенных видеопроектором и компьютером.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 501, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 604, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Компьютерный класс № 601, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, экран, проектор.

9 Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Время, отводимое на самостоятельную работу должно затрачиваться студентами для изучения лекционного материала, выполнение практических задач и подготовку к лабораторным работам (при их наличии). Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период сессии на лекциях, практических и интерактивных занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Лекции и частично практические занятия базируются на литературных источниках, указанных в основном и дополнительном списках литературы, приведенных в рабочей программе. Более детальные и подробные рекомендации по использованию в самостоятельной работе литературных источников, а также программного обеспечения, даются на занятиях преподавателем. На этих же занятиях преподаватель передает студентам интернет-ссылки или на флэшке видеоматериалы по лабораторным работам.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

В конце рабочей программы есть контрольные вопросы, по которым студент имеет возможность самоконтроля выполненной работы.

В ряде дисциплин предусмотрены домашние задания, которые выполняются студентами в указанные преподавателем периоды времени (семестра). При этом студентом используются возможности представления выполненной работы в виде реферата, презентации или эссе.

При подготовке к контрольным мероприятиям, в том числе, защите курсовых проектов (работ), экзаменам и зачетам студент пользуется конспектами лекций, примерами выполнения практических расчетов, видеоматериалами и заполненными на лабораторных работах бланками по их выполнению. Преподавателем контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на лекциях или практических занятиях, тестирования, проведения коллоквиума, защиты презентации, эссе или рефератов, проверки письменных контрольных работ и реферативных обзоров.

Перед контрольными мероприятиями преподаватель выдает примерные вопросы, основная доля которых представлена в рабочей программе.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. При самостоятельной работе студент взаимодействует с рекомендованными материалами при участии преподавателя в виде консультаций. Для выполнения самостоятельной работы предусмотрено методическое обеспечение. Электронно-библиотечной система (электронная библиотека) обеспечивает возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

10 Методические рекомендации для преподавателя

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.
2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.
3. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.
4. Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
 - изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
 - логичность, четкость и ясность в изложении материала;
 - возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
 - опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
 - тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

5. При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами очно-заочной формы обучения существенно отличается по готовности и умению от восприятия студентами очной формы.
6. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

По дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

Приложение А к рабочей программе

Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Очная форма обучения

n/n	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	РЗЗ	Р	К/р	Т	Э	З
1.1	Начертательная геометрия	1	4	4		12			+	+		+	+		
1.2	Инженерная графика		6	6		16			+	+		+	+		
1.3	Компьютерная графика		6	6		12			+	+		+	+		
	<i>Форма аттестации</i>	1							1	1		1	1		З
	Всего часов по дисциплине		16	16		40									108

Очно-заочная форма обучения

n/n	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	РЗЗ	Р	К/р	Т	Э	
1.1	Начертательная геометрия	1	4	2		16			+	+		+	+		
1.2	Инженерная графика		4	2		18			+	+		+	+		
1.3	Компьютерная графика		4	4		18			+	+		+	+		
	<i>Форма аттестации</i>	1							1	1		1	1	Э	
	Всего часов по дисциплине		12	8		52									108

* – Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении В к РП.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки
«Роботизированные комплексы»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:
проектно-конструкторская

Кафедра: «Машиностроительные и металлургические технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Начертательная геометрия и инженерная графика»

Состав: 1) Паспорт фонда оценочных средств
2) Описание оценочных средств:
вопросы для устного опроса,
вопросы к контрольной работе,
комплект разноуровневых задач и заданий,
фонд тестовых заданий,
вопросы к экзамену,
вопросы к зачёту.

Составитель:
И.М. Таупек

Электросталь 2025

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Начертательная геометрия и инженерная графика»**

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки
«Роботизированные комплексы»

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, очно-заочная

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1) Начертательная геометрия	ОПК-12	УО, Т, К/Р, РЗЗ
2) Инженерная графика	ОПК-12	УО, Т, К/Р, РЗЗ
3) Компьютерная графика	ОПК-12	УО, Т, К/Р, РЗЗ
Промежуточная аттестация		Экзамен
Промежуточная аттестация		Зачёт

Показатель уровня сформированности компетенций

Начертательная геометрия и инженерная графика

ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции

КОМПЕТЕНЦИИ		Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Перечень компонентов			
Формулировка				
ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	Знать: методы разработки рабочей проектной и технологической документации. Уметь: применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. Владеть: навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	лекции, самостоятельная работа, практические занятия	УО, К/Р, РЗЗ; Т; З	Базовый уровень выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

**Контрольные вопросы для проведения экзамена / зачёта
формирование компетенций ОПК-12**

1. Что входит в аппарат ортогональных проекций? Что называется, чертежом? Какие законы проекционной связи действуют в ортогональных проекциях?
2. Как изображаются точки, расположенные в разных четвертях? Как изображаются прямые и плоскости общего и частного положения?
3. Что такое октанты?
4. Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в седьмом октанте?
5. Каковы возможные варианты взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей?
6. Какие признаки определяют параллельность прямой и плоскости, двух плоскостей?
7. Сформулируйте алгоритмы основных позиционных задач для построения точки встречи прямой с плоскостью, линии пересечения двух плоскостей.
8. В чем заключается признак перпендикулярности прямой и плоскости?
9. Какие построения надо выполнить для определения расстояния от точки до плоскости?
10. Как построить плоскость, перпендикулярную к прямой общего положения?
11. Как построить прямую, перпендикулярную к прямой общего положения?
12. Что является геометрическим местом таких прямых?
13. Когда прямой угол проецируется как прямой на плоскость проекций?
14. Какие условия необходимы для перпендикулярности двух плоскостей?
15. Государственные стандарты ЕСКД. Виды чертежей.
16. Правила оформления чертежей.
17. Уклон, конусность, сопряжение. Кривые линии.
18. Масштабы чертежей.
19. Правила нанесения размеров.
20. Методы графических изображений – чертеж, рисунок. Преимущества и недостатки ортогональных и аксонометрических проекций.
21. Прямоугольные проекции. Расположение видов и их названия.
22. Разрезы их назначение и разновидности. Обозначение разрезов на чертеже. Оформление разрезов на чертеже.
23. Сечения. Виды. Особенности их выполнения и оформления на чертеже.
24. Технический рисунок и его назначение. Подготовка рабочего места для рисования. Рисование плоских фигур, геометрических тел, моделей и деталей.
25. Многозаходные винтовые линии. Геометрический и физический смысл многозаходности резьб. Левые и правые резьбы.
26. Условные обозначения резьб на стержне и отверстиях. Допускаемые упрощения при вычерчивании деталей с резьбой на чертеже.
27. Изображение на чертежах резьбовых соединений в сборе.
28. Условные соотношения для вычерчивания болтовых и шпилечных соединений. Допускаемые при этом упрощения на чертеже.
29. Обозначение типа и размера резьб на чертежах отдельных деталей и сборочных узлов.
30. Особенности вычерчивания и обозначения на чертеже некоторых резьб (левых, многозаходных, конических и др.).
31. Основные сведения о вычерчивании неразъемных соединений. Сварка и ее виды, условные обозначения швов. Вычерчивание сварных деталей в отдельности и на сборочном чертеже.
32. Рабочие чертежи цилиндрических зубчатых передач, конических зубчатых передач.
33. Методика замера и простановки размеров, определение модуля, шага и пр. параметров.
34. Нанесение на чертеж обозначения чистоты обработки поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку.
35. Типичные элементы деталей.
36. Нанесение размеров на эскизах.
37. Условные знаки и надписи на рабочем чертеже (эскизе) детали.
38. Условные обозначения на чертежах (эскизах) некоторых часто встречающихся деталей (пружин, зубчатых колес и др.).
39. Сущность сборочного чертежа, его назначение и задачи.

40. Порядок выполнения чертежей общего вида и сборочных чертежей с натуры.
41. Спецификация. Правила наименования деталей и записи их в спецификации. Возможные варианты расположения спецификации на сборочном чертеже.
42. Разрезы и сечения на сборочных чертежах.
43. Условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах.
44. Простановка размеров на сборочных чертежах и правила их оформления.
45. Порядок чтения сборочных чертежей.
46. Детализирование сборочных чертежей.
47. Рабочий чертеж детали.
48. Перечислите виды компьютерной графики.
49. В каких случаях применяется растровая графика
50. Что является основным элементом растрового изображения
51. Перечислите недостатки растровой графики.
52. Назовите программы для обработки растровой графики.
53. Чему равно количество цветов в картинке, если для кодирования одного пикселя использовать 4 бита.
54. Какова глубина цвета в битах рисунка с 256 цветами?
55. Вычислите объем картинки размером 200×200 пикселей с 256 цветами.
56. Во сколько раз уменьшится объем графического файла при уменьшении количества цветов с 256 до 4?
57. Графический файл имеет глубину цвета 3 байта. Сколько цветов имеет картинка изображения?
58. Какой объем видеопамати необходим для реализации 4 битного режима при разрешении экрана 800×600 пикселей?
59. Перечислите основные цвета. Почему они называются основными?
60. Для чего предназначены цветовые модели?
61. На какие два типа можно разделить цветовые модели?
62. Опишите цветовую модель RGB.
63. Опишите цветовую модель CMYK.
64. Перечислите и охарактеризуйте форматы растровой графики
65. Перечислите и охарактеризуйте форматы векторной графики
66. Какие преимущества дает автоматизация чертежно-конструкторских работ?
67. Для чего предназначено трехмерное твердотельное моделирование?
68. Каким образом можно изменить размер окна?
69. Каким образом можно управлять изображением в окне документа?
70. Какие основные типы документов могут быть созданы в системе?
71. Какие основные страницы содержит инструментальная панель?
72. Каким образом используется панель расширенных команд?
73. С какой целью создаются фрагменты чертежа?
74. Какие способы построения отрезка прямой Вы знаете?
75. Какие способы измерения длины отрезка Вы знаете?
76. Какие привязки используются в системе для выполнения построений?
77. Какими способами можно выделить объект?
78. В чем преимущество простановки размеров от базы?
79. Каким образом можно проставить размер на полочке?
80. Каким образом можно выполнить надпись $2 \times 45^\circ$?
81. Каким образом можно выполнить надпись 2 фаски, используя шаблон?
82. Каким способом можно выбрать тип линии?
83. Какими способами можно изменить тип линии уже построенного элемента?
84. В каких случаях используют вспомогательные построения?
85. Какой командой можно удалить все вспомогательные построения?
86. Каким образом можно изображать окружность с центровыми линиями?
87. Какие способы выполнения правильных многоугольников используются в системе?
88. В каких случаях выполняют скругления с усечением и без усечения?
89. В каких случаях используется команда Усечение кривой?

90. Какие требования предъявляются к эскизу при создании трехмерной

91. пространственной модели способом выдавливания?

92. Можно ли использовать для создания пространственной трехмерной модели ранее выполненный чертеж в 2D?

Пример экзаменационного задания

1. Построить линию пересечения плоскостей $\triangle ABC$ и $Q(m||n)$. Определить видимость.

3. Построить горизонтальную проекцию выреза в конусе.

4. Построить линию пересечения поверхностей шара и цилиндра.

2. Построить проекции линии пересечения сквозного призматического отверстия в пирамиде.

ЭПИ МИСУС 006. 003.

Экзаменационное задание №3

Начертательная геометрия

Копировать Формат А3

Темы контрольных работ

Тема формирование компетенций ОПК-12	
1	Пересечение плоскостей. Определение натуральной величины плоской фигуры (формат А-3).
2	Пересечение поверхностей вращения (формат А-3).
3	Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции (формат А-2).

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 95 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Темы домашних заданий РЗЗ

Тема РЗЗ формирование компетенций ОПК-12	
1	Геометрическое черчение. Стандарты для выполнения графических работ. Программа Компас-3D. Выполнение и защита домашнего задания (формат А-4).
2	Пересечение поверхностей многогранников (д. з., формат А-4).

Критерии оценки РЗЗ

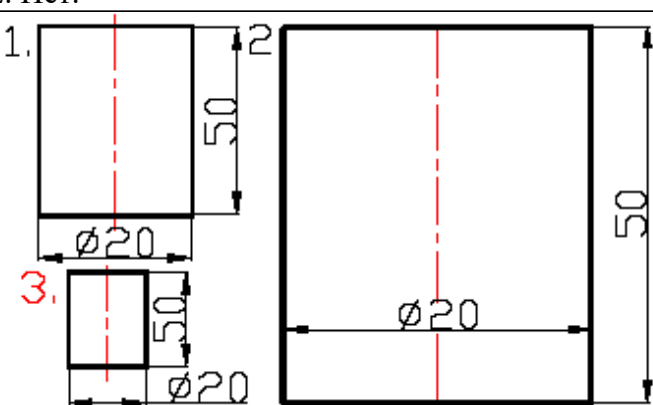
Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 95 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Тест по инженерной графике №1**формирование компетенций ОПК-12****Тема: «Оформление чертежей»**

Инструкция для студентов: тест состоит из 20 вопросов. На его выполнение отводится 15 минут. Чтобы ответить на вопросы, приведенные в таблице 1.1, нужно предварительно изучить ГОСТы 2.301-68, 2.302-68, 2.303-68, 2.304-68. Предложенные задания рекомендуется выполнять по порядку. Если студенту задание не удастся выполнить самостоятельно, советуем обратиться к учебнику по инженерной графике и более внимательно прочитать содержание темы, относящейся к поставленному вопросу.

Ответы на вопросы дать в виде чисел по приведенной форме: № вопроса				
№ ответа				

Таблица 1.1

№	Вопросы	Ответы
1	Какое назначение имеет сплошная волнистая линия?	1 Линии сечений. 2 Линии обрыва. 3 Линия выносная
2	Как называется линия, обозначенная на чертеже (рис. 1.1) цифрой 2?	1 Штрих-пунктирная тонкая. 2 Штрих-пунктирная утолщенная 3 Штриховая
3	Какое назначение имеет тонкая сплошная линия?	1 Линии разграничения вида и разреза. 2. Линии сечений. 3. Линии штриховки.
4	Зависит ли величина наносимых размеров на чертеже от величины масштаба?	1. Да. 2. Нет.
5	Какой из заданных чертежей выполнен в масштабе 2:1?	
6	Какой из заданных чертежей выполнен в масштабе 1:2?	
7	Какие размеры имеет лист формата А4 ?	1. 594x841. 2. 297x210 3. 297x420

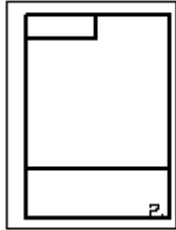
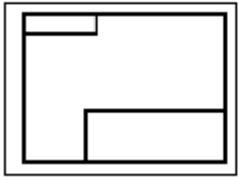
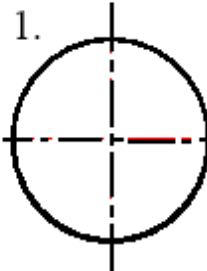
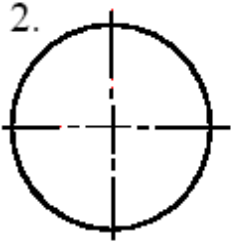
8	Какое расположение формата А4 правильное?	1.  2. 
9	Каким образом можно получить дополнительные форматы?	1 Увеличением сторон на величину, кратную размерам формата А4. 2 Увеличением сторон формата А4 в дробное число раз.
10	На каком чертеже правильно проведены центровые линии?	1.  2. 
11	Какой длины следует наносить штрихи линии 5? (рис.1. 1)	1. 2-8.
12	Какую длину имеют штрихи разомкнутой линии 1? (рис. 1.1)	2. 5-30. 3. 8-20.
13	Можно ли на одном и том же чертеже проводить линии видимого контура разной толщины?	1. Да. 2. Нет.
14	Какое расстояние нужно брать между штрихами в линии 2 (рис. 1.1)	1. 3-5
15	Какое расстояние нужно брать между штрихами в линии 5? (рис. 1.1)	2. 1-2
16	В соответствии с правилами, какого ГОСТа используются масштабы изображений детали и их обозначение на чертежах?	1. ГОСТ 2.30 1-68 2. ГОСТ 2.302-68 3. ГОСТ 2.303-68
17	Какой из указанных масштабов является масштабом уменьшения?	1. М1:2. 2. М2:1
18	Укажите размеры основного формата?	1. 297x420. 2. 294x631
19	На каком формате основная надпись размещается только вдоль короткой стороны?	1. А2,2, А3. 3. А4.
20	На каком из чертежей правильно проведена осевая линия?	1.  2. 

Рисунок 1.1

Тест по инженерной графике № 2

Тема «Изображения: виды, разрезы, сечения» ГОСТ 2.305-68

Инструкция для студентов: тест состоит из 18 вопросов. На его выполнение отводится 40 минут. Чтобы ответить на вопросы, приведенные в таблице 2.1, нужно ознакомиться с ГОСТ 2.305-68. Затем внимательно изучите изображения деталей: изометрию, виды, разрезы, сечения на рисунке 2.1. Здесь же рекомендуется по порядку. Ответить на вопросы решайте самостоятельно, советуем обратиться к учебнику по инженерной графике и более внимательно прочитать. Ответы на вопросы дать в виде чисел по приведенной форме:

№ вопроса				
№ ответа				

тально изучить предло-
тали: изометрию, виды,
сунке 2.1. Здесь же обра-
комендуется по порядку.
удается выполнить само-

№	Вопросы	Ответы
---	---------	--------

1	Какое изображение соответствует направлению А (рис.1)?	2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12
2	Какое изображение соответствует направлению Д (рис.1)?	
3	Какое изображение соответствует направлению И (рис.5)?	
4	Какое изображение соответствует положению секущей плоскости М-М (рис.5)?	
5	Какое изображение соответствует положению секущей плоскости С-С (рис.10)?	
6	Какое изображение соответствует положению секущей плоскости К-К (рис.6)?	
7	На каком изображении глубина / элемента Р (рис.1) определена?	
8	На каком изображении глубина / элемента Ф (рис.1) определена?	
9	Как называется изображение на рисунке 12?	1вид; 2разрез; 3 сечение;
10	Как называется изображение на рисунке 3?	4аксонометрия
11	На каком изображении точка Х соответствует точке Ь?	3;5;6;9;12.
12	Какое основное назначение изображения на рисунке 5?	1- выявить количество и расположение отверстий 2-выяснить наружную форму детали 3- дать наглядное представление о форме детали; 4- для уменьшения количества изображений.
13	Какое основное назначение изображения на рисунке 10?	
14	Какое основное назначение изображения на рисунке 1?	
15	Что означает знак над изображением (рис.11)?	1- изображение упрощено; 2-изображение повернуто; 3- направление штриховки.
16	Из какого материала выполнена деталь?	1- металл; 2- стекло; 3-
17	Какое изображение соответствует направлению Ж (рис.5)?	3;6;9;10.
18	Какое изображение соответствует главному виду?	3;5;9.

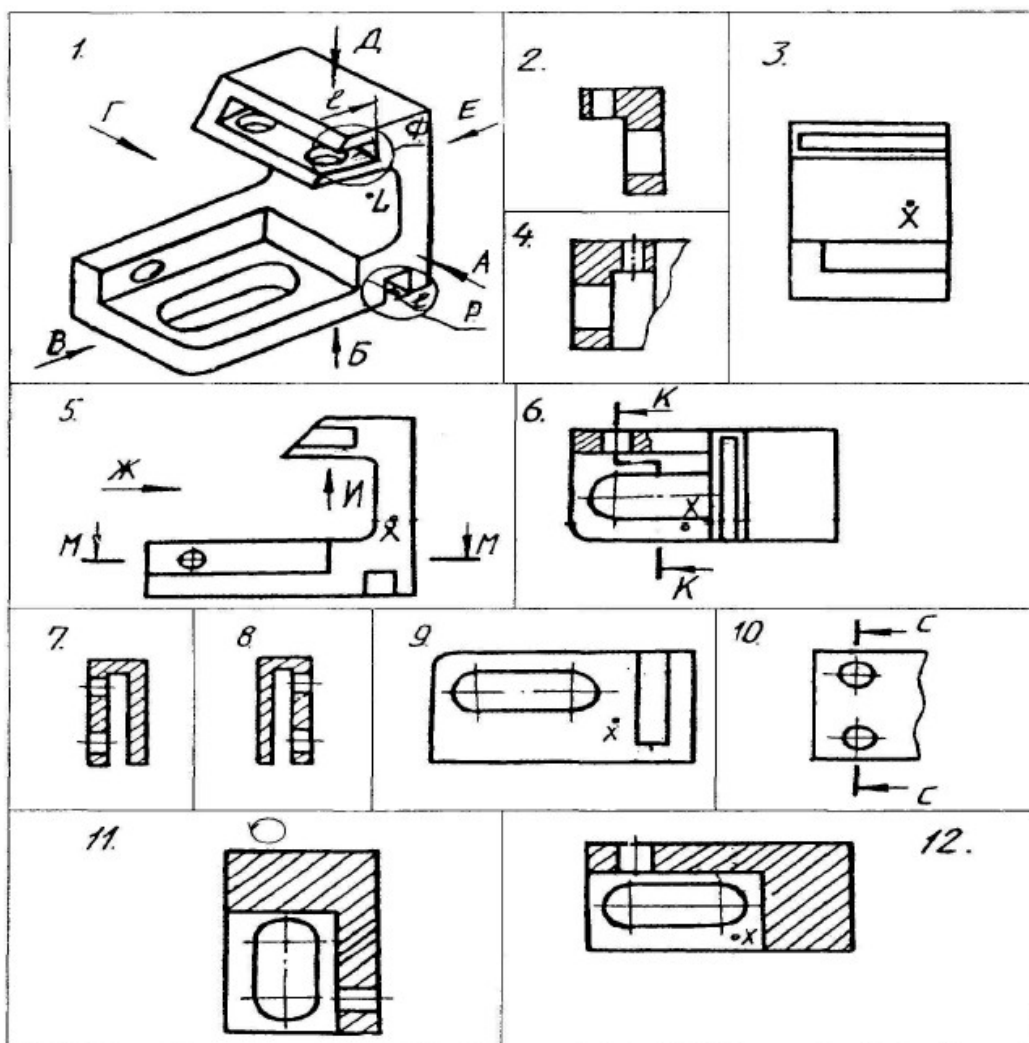


Рис.2.1.

Ключи к тестам Тест №1.

№1-2; №2-1; №3-3; №4-2; №5-2; №6-3; №7-2; №8-1; №9-1; №10-2; №11-1; №12-3; №13-2; №14-1; №15-2; №16-2; №17-1; №18-1; №19-3; №20-2.

Тест №2.

№1-5; №2-6; №3-10; №4-12; №5-7; №6-2; №7-9; №8-5; №9-2; №10-1; №11-3; №12-2; №13-1; №14-3; №15-2; №16-1; №17-3; №18-5.

Критерии оценки:

отлично – от 90% до 100% правильных ответов;

хорошо – от 75% до 90% правильных ответов;

удовлетворительно – от 55% до 75% правильных ответов;

неудовлетворительно – менее 55% правильных ответов.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Начертательная геометрия и инженерная графика»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины	Комплект разноуровневых задач и заданий
5	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к экзамену