Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.05.2026 12:51:49
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Передовая школа инженерного дизайна

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по образовательной политике
_____ /А.Б. Максимов/
«26» февраля 2026г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

# Основы проектирования

Направление подготовки/специальность
**54.03.01 Дизайн**

Профиль/специализация
**Транспортный и промышленный дизайн**

Квалификация
**бакалавр**

Формы обучения
**очная**

Москва, 2026 г

**Разработчик:**

к.т.н., профессор /Э.М. Фазлулин/ 

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Техническая механика и компьютерное моделирование»,

к.т.н., доцент /Ю.И. Бровкина/ 

## Содержание

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 ..... 6 3.3. Содержание дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 11
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ..... 11
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 11
4.1. Нормативные документы и ГОСТы ..... 11 4.2. Основная литература ..... 11
4.3. Дополнительная литература..... **Ошибка! Закладка не определена.**
4.4. Электронные образовательные ресурсы ..... 12
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 13 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... 13
5. Материально-техническое обеспечение ..... 13
6. Методические рекомендации ..... 13
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения..... 13
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 14
7. Фонд оценочных средств .....15
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения**Ошибка! Закладка не определена**
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения**Ошибка! Закладка не определена.**
7.3. Оценочные средства ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Основы проектирования» состоит из двух структурно и методически согласованных разделов: «Инженерная графика» и «Компьютерная графика».

Дисциплина «Основы проектирования» является одной из основных общетехнических дисциплин в подготовке инженеров в технических учебных заведениях.

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы проектирования» следует отнести:

–формирование знаний об основных правилах составления технических чертежей, чтении чертежей и требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (инженерная графика);

–подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению, в том числе формирование навыков разработки с использованием информационных технологий, конструкторско- технической

документации для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.

–подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по квалификации инженер.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы проектирования» следует отнести:

–освоение навыков по ручному эскизированию, составлению чертежей с учетом требований ЕСКД на компьютере, чтению чертежей.

–выполнение эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц с использованием компьютерных технологий;

–выполнение и чтение чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;

–разработка рабочей проектной и технической документации;

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ОПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов; | ИОПК-5.1. Знает методику расчета конструктивных параметров наземных транспортно-технологических средств, методы математического моделирования, принципы работы в программных комплексах для моделирования и инженерных расчетов;<br>ИОПК-5.2. Умеет использовать аналитический аппарат расчета конструктивных параметров наземных транспортно-технологических средств и технологических процессов, применять программное обеспечение для решения инженерных задач; |
| | ИОПК-5.3. Владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс инжиниринга и ручного эскизирования. |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части базового цикла (Б1) ООП. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части базового цикла (раздел Б.1.1):*

- математический анализ;
- линейная алгебра;
- начертательная геометрия и инженерная графика;
- теоретическая механика;

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов). Изучается на 3 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - экзамен

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 3 семестр | |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **54** | 54 | |
| | В том числе: | | | |
| 1.1 | Лекции | 2 | 2 | |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | - | - | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 52 | 52 | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **90** | 90 | |
| | В том числе: | | | |
| 2.1 | Подготовка и защита лабораторных работ | 90 | 90 | |
| 2.2 | Самостоятельное изучение | | | |
| | | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | **экзамен** | экзамен | |
| | **Итого** | **144** | 144 | |

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| **1** | **Раздел 1. Инженерная графика (Машиностроительное черчение)** | | | | **18** | | **42** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тема 1. Резьбы. Образование, назначение, основные параметры. Изображение резьб и их соединений на чертеже (ГОСТ 2.311-68).<br>Резьбы стандартные и нестандартные. | | | | 3 | | 7 |
| | Тема 2. Крепежные изделия: болты, винты, шпильки, гайки, шайбы, шплинты, штифты. Их изображение на чертеже и обозначение в основной надписи и спецификации.<br>Резьбовые соединения: болтовое, шпилечное и трубное. Элементы резьбовых соединений. | | | | 3 | | 7 |
| | Тема 3. Шпоночные и шлицевые соединения и их назначение.<br>Шпоночные соединения: призматические, сегментные и клиновые. Изображение шпоночных соединений на чертеже.<br>Шлицевые соединения: с прямобочным, эвольвентным и треугольным профилем. Изображение шлицевых соединений на чертеже. | | | | 3 | | 7 |
| | Тема 4. Зубчатые передачи.<br>Цилиндрические зубчатые передачи: изображение зубчатых колес и зубчатых передач на чертеже.<br>Реечные передачи: изображение реек и реечных передач на чертеже.<br>Конические зубчатые передачи: изображение конических зубчатых колес и зубчатых передач на чертеже.<br>Червячные передачи: изображение червяков, червячных колес и червячных передач на чертеже. | | | | 3 | | 7 |
| | Тема 5. Некоторые сведения о видах | | | | 3 | | 7 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | и комплектности конструкторских документов: чертеж детали, чертеж общего вида сборочный чертеж, спецификация, их определение. Понятие об основном конструкторском документе, основном комплекте конструкторских документов и полном комплекте конструкторских документов | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тема 6. Составление чертежей сборочных единиц. Чертеж общего вида сборочной единицы и сборочный чертеж, их содержание, изображение и нанесение размеров. Некоторые условности и упрощения, применяемые при изображении чертежей сборочных единиц (ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73).<br>Спецификация, ее назначение, содержание и порядок заполнения всех ее разделов (ГОСТ 2.106-96). | | | | 3 | | 7 |
| **2** | **Раздел 2. Компьютерная графика** | | **2** | | **34** | | **48** |
| | Тема 1. Знакомство с графическими пакетами: КОМАС-3D, Autodesk Inventor. Основы моделирования деталей.<br>Обзор возможностей систем. Интерфейс. Создание параметрического эскиза. Добавление и редактирование геометрических зависимостей. Редактирование размеров на эскизе. Создание массивов на эскизе. Создание эскизных блоков. | | 1 | | 2 | | 5 |
| | Тема 2. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель, выдавливание, установка материала и цвета, создание элемента вращения, создание элементов сдвиг, использование примитивов и т.д. | | 1 | | 4 | | 5 |
| | Тема 3. Создание сборки из трех-четырех деталей. Понятие фиксированного компонента. Добавление сборочных зависимостей: «Совмещение», «Вставка», «Угол», «Касательность». Управляющие зависимости.<br>Работа с Библиотекой элементов. | | | | 4 | | 5 |
| | Тема 4. Создание 2D-чертежей из 3D-данных<br>Создание: видов детали, типы видов, нового чертежа, дополнительного вида, выносного вида. Размещение: | | | | 4 | | 5 |
| | базового и проекционного видов, сечения. Редактирование видов. Выравнивание вида. Изменение выравнивания. Отображение вида. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тема 5. Пользовательские стили и шаблоны.<br>Работа со стилями. Установка параметров слоя. Изменение стиля цвета. Определение основной надписи | | | | 4 | | 5 |
| | Тема 6. Создание сложных чертежей и деталировок: сложного чертежного вида, проекционного вида из сечения, эскиза на чертежном виде, местного разреза, отношений чертежей детали, шаблона быстрого запуска | | | | 4 | | 5 |
| | Тема 7. Особенности проектирова- ния сложных деталей.<br>Создание: элементов по сечениям, блокнота инженера, сдвига, оболочки, массива отверстий, отверстий по линейным размерам, прямоугольного массива отверстий, смещенной плоскости. | | | | 4 | | 6 |
| | Тема 8. Сложные сборки и инженерные инструменты.<br>Создание: представления вида, представления уровня детализации, позиционные представления.<br>Использование: мастеров проектирования, мастера проектирования подшипников, адаптивных элементов в сборке, генератора вала, генератора зубчатых зацеплений и шпоночного соединения. | | | | 4 | | 6 |
| | Тема 9. Создание изделий в рабочем пространстве сборки из шестивосьми деталей.<br>Добавление сборочных зависимостей: «Совмещение», степени свободы, «Вставка», «Угол», «Касательность», управляющие зависимости.<br>Работа с Библиотекой элементов. | | | | 4 | | 6 |

## 3.3 Содержание дисциплины

## Раздел 1. Инженерная графика (Машиностроительное черчение)

1. Правила выполнения чертежей машиностроительных деталей и их соедине- ний.

Резьбы. Образование, назначение, основные параметры и элементы резьбы:

длина полного профиля резьбы, сбеги, недорезы, фаски, проточки. Изображение резьб и их соединений на чертеже (ГОСТ 2.311-68). Резьбы стандартные и нестан- дартные: метрическая, дюймовая, трубная, коническая, трапецеидальная, упорная, круглая, прямоугольная и специальная.

2. Крепежные изделия: болты, винты, шпильки, гайки, шайбы, шплинты, штифты. Типы, исполнение и назначение крепежных деталей. Структура условного обозначения крепежной детали (ГОСТ 1759-70). Их изображение на чертеже и обозначение в основной надписи и спецификации.

Резьбовые соединения: болтовое, шпилечное и винтовое. Элементы резьбовых соединений. Рабочее и упрощенное изображение резьбовых соединений.

3. Шпоночные и шлицевые соединения и их назначение.

Шпоночные соединения: призматические, сегментные и клиновые. Изображение шпоночных соединений на чертеже.

Шлицевые соединения: с прямобочным, эвольвентным и треугольным профилем. Способы центрирования. Изображение шлицевых соединений на чертеже.

4. Зубчатые передачи:

Цилиндрические зубчатые передачи: изображение зубчатых колес и зубчатых передач на чертеже.

Реечные передачи: изображение реек и реечных передач на чертеже.

Конические зубчатые передачи: изображение конических зубчатых колес и зубчатых передач на чертеже.

Червячные передачи: изображение червяков, червячных колес и червячных передач на чертеже.

5. Некоторые сведения о видах и комплектности конструкторских документов. Чертеж детали. Сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, специ- фикация, их определение, содержание и место в производстве при создании изделия. Понятие об основном конструкторском документе, основном комплекте конструктор- ских документов и полном комплекте конструкторских документов (ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.119-73).

6. Составление чертежей сборочных единиц. Чертеж общего вида сборочной единицы и сборочный чертеж, их содержание, изображение и нанесение размеров. Некоторые условности и упрощения, применяемые при изображении чертежей сбо- рочных единиц (ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73).

Спецификация, ее назначение, содержание и порядок заполнения всех ее разделов (ГОСТ 2.106-96).

## Раздел 2. Компьютерная графика

1. Знакомство с Знакомство с графическими пакетами: КОМАС-3D, Autodesk Inventor. Основы моделирования деталей.

Обзор возможностей системы. Интерфейс. Создание параметрического эскиза. Добавление и редактирование геометрических зависимостей. Редактирование размеров на эскизе. Создание массивов на эскизе. Создание эскизных блоков. Понимание оповещений эскизов. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель. Выдавливание. Установка материала и цвета. Повторное использование геометрии эскиза. Связь с данными других эскизов. Создание элемента вращения. Создание

элементов сдвиг. Использование примитивов. Добавление сопряжения. Добавление скруглений. Добавление фасок. Размещение отверстий. Создание кругового массива. Размещение отверстий по эскизам.

2. Создание сборки из трех-четырех деталей. Понятие фиксированного компо- нента. Добавление сборочных зависимостей. Зависимость «Совмещение». Степени свободы. Зависимость «Вставка». Зависимость «Угол». Зависимость «Касательность». Управляющие зависимости. Работа с Библиотекой элементов. Использование Мастера проектирования болтовых соединений.

3. Создание 2D-чертежей из 3D-данных

Создание видов детали. Типы видов на чертеже. Создание нового чертежа. Размещение базового и проекционного видов. Размещение сечения. Создание дополнительного вида. Создание выносного вида. Редактирование видов. Выравнивание вида. Изменение выравнивания. Отображение вида. Добавление обозначений в чер- тежные виды. Маркер центра и осевые линии. Редактирование наименований и поло- жений обозначений видов. Размеры. Основной инструмент Размеры. Базовый и Базо- вый набор. Цепь и Набор размерных цепей. Ординатный и Набор ординат. Редактиро- вание размеров. Инструменты обозначения отверстий и резьб. Получение размеров с модели. Ассоциативность. Замена ссылки на модель.

4. Пользовательские стили и шаблоны.

Работа со стилями. Создание стандарта. Создание типовых характеристик объектов. Определение стиля текста для размеров и обозначений. Определение нового стиля размера. Установка параметров слоя. Настройки типовых характеристик объектов. Сохранение стандарта. Изменение стиля цвета. Определение нового материала. Определение основной надписи. Сохранение нового шаблона. Создание шаблона быстрого запуска.

5. Создание сложных чертежей и деталировок.

Создание сложного чертежного вида. Проекционный вид из сечения. Создание эскиза на чертежном виде. Местный разрез. Изменение отношений чертежей детали. Видимость деталей. Подавление вида. Подавление элементов чертежа. Разрыв вида. Срез. Пользовательский вид. Использование сложных инструментов для обозначений на чертеже. Автоматический текст. Выноска. Специальные обозначения. Номера позиций. Автонумерация позиций. Создание спецификации. Редактирование значения размеров. Простановка размеров и автоматических осевых линий. Таблица отверстий.

6. Особенности проектирования сложных деталей.

Проецированная геометрия и инструмент по сечениям. Проецирование 3D-эскиза. Определение пути элемента по сечениям между точками. Создание элементов по сечениям. Использование блокнота инженера. Создание сдвига. Создание оболочки. Создание массива отверстий. Размещение отверстий по линейным размерам. Создание прямоугольного массива отверстий. Использование сложных эффективных инструментов. Комбинирование типов округлений. Добавление наклонной грани. Замена одной грани другой. Симметричное отображение. Создание смещенной плоскости. Использование сопряжения для закрытия просвета. Добавление резьбы. Использование открытого профиля. Использование представлений в деталях.

7. Сложные сборки и инженерные инструменты.

Управление средой сборки. Создание представления вида. Создание представления уровня детализации. Позиционные представления. Использование Мастеров проектирования. Использование Мастера проектирования подшипников. Использование адаптивных элементов в сборке. Использование генератора вала. Расчет и построение эпюр характеристик вала. Использование генератора зубчатых зацеплений. Использование генератора шпоночного соединения. Работа с дополнительными инструментами сборки. Зеркальные компоненты.

8. Создание изделий в рабочем пространстве сборки.

Создание сборки из шести-восьми деталей. Понятие фиксированного компонента. Добавление сборочных зависимостей. Зависимость «Совмещение». Степени свободы. Зависимость «Вставка». Зависимость «Угол». Зависимость «Касательность». Управляющие зависимости. Работа с Библиотекой элементов.

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Лабораторные занятия

| **Инженерная графика (Машиностроительное черчение)** |
|---|
| Лабораторная работа 1. Резьбы. Образование, назначение, основные параметры. |
| Лабораторная работа 2. Крепежные изделия: болты, винты, шпильки, гайки, шайбы, шплинты, штифты. Резьбовые соединения: болтовое, шпилечное и трубное.<br>Работа №1 – «Эскизы болт, шпилька. Соединения резьбовые» |
| Лабораторная работа 3. Шпоночные и шлицевые соединения и их назначение |
| Лабораторная работа 4. Зубчатые передачи: цилиндрические зубчатые передачи, реечные передачи, конические зубчатые передачи, червячные передачи: |
| Лабораторная работа 5. Некоторые сведения о видах и комплектности конструкторских документов: чертеж детали.<br>Работа № 2– «Эскизы основных машиностроительных деталей: вал, шестерня, пружина» |
| Лабораторная работа 6. Составление чертежей сборочных единиц: Чертеж общего вида, Сборочный чертеж, Спецификация<br>Работа №3 – «По чертежу общего вида выполнить рабочие чертежи шести деталей» |
| **Компьютерная графика** |
| Лабораторная работа 1. Основы работы в системах «Компас -3D и Autodesk Inventor» |
| Лабораторная работа 2. Создание параметрического эскиза.<br>Работа №1 – «Выполнение эскизов и геометрических моделей» |
| Лабораторная работа 3. Создание 2D-чертежей из 3D-данных. Создание нового чертежа. |
| Лабораторная работа 4. Создание 2D-чертежей из 3D-данных<br>Работа №2 – «Выполнение чертежа детали на виды по наглядному изображению модели». |
| Лабораторная работа 5. Создание 2D-чертежей из 3D-данных. Особенности проектирования сложных деталей.<br>Работа №3 – «Выполнение чертежа детали на разрезы по наглядному изображению модели». |
| Лабораторная работа 6. Создание сборки из шести-восьми деталей<br>Работа №4 – «По условной кинематической схеме, таблице составных частей и рабочим чертежам изделия выполнить чертеж общего вида в системе» |
| Лабораторная работа 7. Сложные сборки и инженерные инструменты. |

| |
|---|
| Лабораторная работа 8. Создание сложных чертежей и деталировок:<br>Работа №5 – «По чертежу общего вида и выполнить рабочие чертежи машиностроительных деталей» |
| Лабораторная работа 9. Создание сложных чертежей и деталировок:<br>Работа №5 – «По чертежу общего вида и выполнить рабочие чертежи машиностроительных деталей» |

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

### 4.2 Основная литература


1. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика (металлообработка). М.: Изд. центр «Академия», 2013. – 400 с.
2. Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. М.: Изд. центр «Академия», 2011. – 432 с.
3. Фазлулин Э.М., Яковук О.А. Техническая графика. М.: Изд. центр «Академия», 2018. – 336 с.


### 4.2.1 Дополнительная литература


4. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68, Сборочный чертеж. Методические указания. М.: МАМИ. 2000. ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.106-96, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73, ГОСТ 2.301-68÷ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.311- 68, ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.317-69, ГОСТ 2.401÷ГОСТ 2.409-74.
5. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Выполнение чертежей и эскизов. Построение изображений. Методические указания №1720. М.: МГТУ «МАМИ», 2003. – 38 с.
6. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Нанесение размеров на эскизах и рабочих чертежах деталей. Часть 1. Методические указания № 509. М.: МГТУ «МАМИ», 2011.- 28 с.
7. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Резьбы и резьбовые соединения. Методические указания. М.: МАМИ, 2011.
8. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Выполнение чертежей сборочных единиц по эскизам (рабочим чертежам) деталей. Методические указания по черчению. М.: МАМИ, 2004
9. Тимофеев В.Н., Шашин А.Д. Геометрическое моделирование: сборник заданий – М.: МГИУ, 2012.-153 с.
10. Текстовое электронное издание: Разработка геометрических моделей и чертежей в «КОМПАС-3D»: Учебно-методическое пособие / В.Н. Тимофеев, Э.М. Фазлулин – Москва: Московский Политех, 2023. – стр. 79, ISBN 978-5-2760-2766-1

11. Текстовое электронное издание: Правила выполнения чертежей общего вида и сборочных чертежей Учебное пособие / Э.М. Фазлулин, М.С. Крюков, М.П. Макарова – Москва: Московский Политех, 2023. – стр. 106, ISBN 978-5-2760-2789-0

### 4.2.3 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

| Название ЭОР | |
|---|---|
| «Инженерная графика (машиностроительное черчение)» | https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1272 |

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.
Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета *(*http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog*)*.

### 4.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Российская программа «Компас -3D»
https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

### 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

**«Техэксперт»** — справочная система, предоставляющая нормативно- техническую, нормативно-правовую информацию: тех-эксперт.рф

## 5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: ПК-417, ПК-418, ПК-517, ПК-518 . Для проведения лабораторных работ используются аудитории: ПК-421, ПК-425. Макеты и образцы для лабораторных работ размещены в ауд. ПК-419.

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Основы проектирования» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные занятия, тестирование;
– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным занятиям.

**Образовательные технологии** Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с при- менением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.2.3).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения за- нятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционно- го обучения университета (СДО Мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответ- ствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсужде- ние каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

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.

## 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

# 7. Фонд оценочных средств

## 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля: - контроль текущей успеваемости (текущий контроль); - промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: В третьем семестре:

- подготовка к лабораторным занятиям, выполнение графических заданий и их защита; контрольная работа; тест; экзамен.

## 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным пла- ном по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающи- мися 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». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования», а именно выполнить расчетно- графические работы - 16 работ, выполнить 1 контрольную работу. Если не выполнены необходимые условия, студенты получают незачет.

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные РПД. 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 РПД. 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. |

## 7.3 Оценочные средства

### 7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: расчетно-графические самостоятельные работы, контрольная работа, тесты.

### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 3 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

**Регламент проведения экзамена:**

1. В билет включается (4) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два
) практических задания
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабо- раторных занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом - экзамен. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

| Вид работы | Форма отчетности и текущего контроля |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Расчетно-графические работы, указанные в разделе 3.4.1: | Оформленные расчетно-графические работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы. |
| Лабораторная работа. Расчетно- графические работы 1-15 | Оформленный отчет о работе, предусмотренной рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы. |
| Контрольная работа | Контрольная работа, выполненная на положительную оценку |

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

### 7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

**Вопросы для подготовки к зачету и экзамену по разделу «Инженерная графика» (Машиностроительное черчение)**

*Нанесение размеров*

1. Нанесение размеров, определяющих расположение отверстий (полярные координаты).
2. Нанесение размеров, определяющих расположение отверстий (прямоугольные координаты).
3. Нанесение размера изделия, изображённого с разрывом.
4. Нанесение размеров толщины или длины детали, изображённой в одной проекции.
5. Нанесение диаметра или радиуса сферы.
6. Нанесение размера квадрата.
7. Нанесение надписей неуказанных на чертеже радиусов скруглений и уклонов.
8. Нанесение размеров проточки.
9. Нанесение размеров лыски или паза.
10. Нанесение размеров шпоночного паза на валу.
11. Нанесение размеров шпоночного паза в отверстии.
12. Нанесение размеров канавки для выхода шлифовального круга.
13. Изображение прямобочных (эвольвентных) шлиц и их обозначение на чертеже.
14. Нанесение размеров отверстий под винты с потайной головкой.
15. Нанесение размеров отверстий под винты с цилиндрической головкой.
16. Изображение и нанесение размеров глухого отверстия с резьбой.

*Чертежи деталей*

17. Чертёж зубчатого колеса (рейки, червяка и т.п.).
18. Чертёж литой (штампованной) детали с последующей механической обработкой части поверхности.

19. Чертёж детали, изготовленной листовой штамповкой.
20. Чертёж пружины.

*Изображение соединений деталей*

21. Шпоночное соединение.
22. Шлицевое соединение.
23. Резьбовое соединение (болтовое, шпилечное, винтовое) действительное.
24. Резьбовое соединение (болтовое, шпилечное, винтовое) упрощенное.
25. Зубчатое соединение (прямозубое, косозубое, реечное, червячное)

*Сборочные единицы*

26. Чертёж “малой” сборочной единицы.
27. Условное “снятие” одной или нескольких деталей на сборочном чертеже и его оформление соответствующей записью.
28. Нанесение номеров позиций для группы крепёжных деталей.

## Вопросы для подготовки к зачету и экзамену по разделу «Компьютерная графика»

1. Знакомство с Компас -3D. Основы моделирования деталей.
2. Обзор возможностей системы. Интерфейс.
3. Создание параметрического эскиза. Добавление и редактирование геометрических зависимостей.
4. Редактирование размеров на эскизе. Создание массивов на эскизе.
5. Создание эскизных блоков. Понимание оповещений эскизов.
6. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель.
7. Выдавливание. Установка материала и цвета. Повторное использование геометрии эскиза.
8. Связь с данными других эскизов.
9. Создание элемента вращения. 10.Создание элементов сдвиг.
11. Использование примитивов.
12. Добавление сопряжения.
13. Добавление скруглений.
14. Добавление фасок.
15. Размещение отверстий.
16. Создание кругового массива.
17. Размещение отверстий по эскизам.
18. Создание сборки.
19. Понятие фиксированного компонента.
20. Добавление сборочных зависимостей.
21. Зависимость совмещение.
22. Степени свободы. Зависимость «Вставка».
23. Зависимость «Угол».
24. Зависимость «Касательность».
25. Управляющие зависимости.
26. Работа с Библиотекой элементов.

27. Экономия времени с инструментом «Сборка».
28. Создание 2D-чертежей из 3D-данных
29. Создание видов детали. Типы видов на чертеже.
30. Создание нового чертежа. Размещение базового и проекционного видов.
31. Размещение сечения. Создание дополнительного вида.
32. Создание выносного вида. Редактирование видов.
34. Выравнивание вида. Изменение выравнивания.
35. Отображение вида. Добавление обозначений в чертежные виды.
36. Маркер центра и осевые линии.
37. Редактирование наименований и положений обозначений видов.
38. Нанесение размеров на чертеже.
39. Редактирование размеров.
40. Инструменты обозначения отверстий и резьб.
41. Получение размеров с модели.
42. Определение основной надписи.
43. Создание сложных чертежей и деталировок.
44. Создание сложного чертежного вида.
45. Местный разрез.
46. Изменение отношений чертежей детали. Видимость деталей.
47. Подавление вида. Подавление элементов чертежа. Разрыв вида.
48. Номера позиций. Автонумерация позиций.
49.Создание спецификации.
50. Таблица отверстий.