Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.09.2023 15:43:36
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____/А.С. Соколов/
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная и компьютерная графика»

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Профиль «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2023 г.

Разработчик:

Доцент, к.т.н.  /В.В. Колтунов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Техническая механика и компьютерное моделирование»,

к.т.н., доцент  /Ю.И. Бровкина/

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» состоит из трех структурно и методически согласованных разделов: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерная графика».

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» является одной из основных общетехнических дисциплин в подготовке бакалавров в технических учебных заведениях.

К **основным целям** освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» следует отнести:

– формирование знаний о основных положениях, признаках и свойств, вытекающих из метода прямоугольного проецирования. На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости (начертательная геометрия);

– формирование знаний о основных правилах составления технических чертежей, нанесения размеров с учетом ЕСКД, чтении чертежей (инженерная графика);

– формирование знаний об основах выполнения чертежей на компьютере с использованием современных графических программ (компьютерная графика).

К **основным задачам** освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» следует отнести:

– применение методов и способов решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации;

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

– разработка рабочей проектной и технической документации;

Обучение по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
Применение фундаментальных знаний. **ОПК-1**. Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. **ОПК-6**. Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 (Б1.1.11) «Дисциплины (модули)».

«Инженерная и компьютерная графика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– Теория механизмов и машин
– Детали машин и основы конструирования
– Подготовка технической документации
– Проектная деятельность

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	2
1	**Аудиторные занятия**	**134**	**80**	**54**
	В том числе:			
1	Лекции	**8**	**8**	**–**
2	Семинарские/практические занятия	**126**	**72**	**54**
3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**154**	**102**	**52**
	В том числе:			
4	Выполнение расчетно-графических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**Экзамен**	**Экзамен**
	Итого	**288**		

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-й семестр		**8**	**72**			**102**
1	**Раздел «Начертательная геометрия»**						
1.1	Тема 1. Основы проецирования. Проецирование прямой линии и ее отрезка		**1**	**6**			**9**
1.2	Тема 2. Способы задания плоскости на чертеже. Пересечения плоскостей и прямых		**1**	**6**			**9**
1.3	Тема 3. Способы преобразования чертежа. Кривые линии и поверхности		**1**	**6**			**9**
1.4	Тема 4. Поверхности вращения. Сфера		**1**	**6**			**9**
1.5	Тема 5. Взаимное пересечение кривых поверхностей		**1**	**6**			**9**
1.6	Тема 6. Пересечение прямой линии с кривой поверхностью. Многогранники		**1**	**6**			**9**
	Раздел «Инженерная графика»						
1.7	Тема 7. Общие правила выполнения чертежей		**1**	**6**			**9**
1.8	Тема 8. Изображения – виды, сечения		**1**	**8**			**10**
1.9	Тема 9. Изображения - разрезы			**8**			**10**
1.10	Тема 10. Правила нанесения размеров			**8**			**10**
1.11	Тема 11. Резьбы, резьбовые изделия и их соединения			**6**			**9**
	2-й семестр		**–**	**54**			**52**
	Раздел «Компьютерная графика»						
	Тема 12. Базовые команды создания эскиза			**10**			**10**
	Тема 13. Базовые команды редактирования эскиза			**10**			**10**
	Тема 14. Создание параметрического эскиза			**10**			**10**
	Тема 15. Создание чертежа по геометрической модели			**12**			**11**
	Тема 16. Создание сборочного чертежа			**12**			**11**
	Итого	**288**	**8**	**126**			**154**

*Сведения по всем темам, степень их освоения и контроль соблюдения требований к чертежам и соответствующих им стандартов осуществляются постоянно в процессе проведения практических занятий в зависимости от этапов выполнения графических работ. В том числе в индивидуальном порядке.

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Начертательная геометрия

Тема 1. Основы проецирования. Проецирование прямой линии и ее отрезка

Предмет изучения. Литература. О порядке занятий: лекции, семинары и практические занятия, коллоквиумы, контрольные работы, расчетно-графические работы, олимпиады.

Методы проецирования: центральное, параллельное. Прямоугольное проецирование, как основа составления машиностроительного чертежа. Проецирование точки на две и три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Основные выводы, вытекающие из прямоугольного проецирования точки на две взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Образование комплексного чертежа (метод Монжа). Взаимосвязь ортогональных проекций и прямоугольных координат.

Принадлежность точки прямой. Деление отрезка прямой в заданном отношении. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Прямая общего и частного положений. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения. Следы прямой. Взаимное положение прямых: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. О “конкурирующих” точках скрещивающихся прямых. Теорема о проецировании прямого угла (частный случай).

Тема 2. Способы задания плоскости на чертеже. Пересечения плоскостей и прямых

Плоскость. Следы плоскости. Прямая и точка в плоскости (признаки принадлежности). Главные линии плоскости (горизонталь и фронталь). Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Плоскости общего и частного положений. Свойство проецирующих плоскостей. Проведение проецирующей плоскости через прямую (заключение прямой в плоскость). Пересечение прямой с проецирующей плоскостью. Пересечение двух плоскостей, из которых одна - проецирующая.

Пересечение прямой с плоскостью общего положения (алгоритм решения). Построение линии пересечения двух плоскостей одна из которых проецирующая. Параллельность прямой и плоскости и двух плоскостей (признаки параллельности). Перпендикулярность прямой и плоскости и двух плоскостей (признаки перпендикулярности).

Тема 3. Способы преобразования чертежа. Кривые линии и поверхности

Способ перемены плоскостей проекций, его применение для определения натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры и углов наклона их к плоскостям проекций. Способ вращения вокруг осей перпендикулярных к плоскостям проекций и его применение для

определения натуральной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций.

Общие сведения о кривизне. Кривые линии плоские и пространственные. Касательная к кривой линии. Кривые поверхности. Образование кривых поверхностей и их изображение на чертеже. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые поверхности, развертываемые и не развёртываемые поверхности. Цилиндрические и конические поверхности общего вида. Точка на кривой поверхности (признак принадлежности точки поверхности).

Тема 4. Поверхности вращения. Сфера

Образование и изображение на чертеже. Терминология. Точка на поверхности вращения. Цилиндр вращения. Сечение цилиндра плоскостью. Виды сечений. Построение проекций и натуральной величины фигуры сечения. Конус вращения. Его образование и изображение на чертеже. Виды сечений конуса плоскостью. Построение проекций и натурального вида фигуры сечения.

Образование сферы и изображение на чертеже. Точка на поверхности сферы. Сечение сферы плоскостью. Тор. Его образование и изображение на чертеже. Виды тора. Точка на поверхности тора. Сечение тора плоскостью. Круговые сечения тора.

Тема 5. Взаимное пересечение кривых поверхностей

Общий алгоритм решения. Применение плоскостей в качестве вспомогательных секущих поверхностей при построении линии пересечения двух поверхностей. Характерные точки линии пересечения. Построение натуральной величины фигуры сечения двух пересекающихся кривых поверхностей проецирующей плоскостью.

Применение сфер с постоянным центром в качестве вспомогательных секущих поверхностей при построении линии пересечения двух кривых поверхностей. Необходимые условия для применения сфер.

Тема 6. Пересечение прямой линии с кривой поверхностью. Многогранники

Алгоритм решения. Примеры построения точек пересечения прямой линии с кривой поверхностью при использовании вспомогательных секущих плоскостей частного и общего положений.

Изображение многогранников на чертеже. Точка на поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью. Определение натуральной величины фигуры сечения. Построение развертки многогранника. Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.

Раздел 2 «Инженерная графика»

Тема 7. Общие правила выполнения чертежей

Общие правила выполнения чертежей. Форматы листов чертежей, Основные и дополнительные форматы, их образование и обозначение,

расположение на формате листа основной надписи (ГОСТ 2.301-68). Масштабы изображений и их обозначение на чертеже в основной надписи и на поле чертежа (ГОСТ 2.302-68).

Линии чертежа. Типы линий, их начертание и основные назначения. Толщина всех типов линий по отношению к сплошной толстой основной линии (ГОСТ 2.303-68).

Шрифты чертежные. Типы и размеры шрифта. Ширина букв и толщина линий шрифта (ГОСТ 2.304-81).

Основная надпись, содержание и порядок ее заполнения на чертежах (ГОСТ 2.104-2006). Чтение чертежа.

Тема 8. Изображения – виды, сечения

Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-2008). Основные положения и определения. Виды. Содержание и определение вида. Главный, основные, дополнительные и местные виды, их определение и расположение на чертеже. Обозначение дополнительных и местных видов на чертеже.

Сечения. Определение и содержание сечения. Сечения – вынесенные и наложенные, их расположение и обозначение на чертеже. Условности и упрощения, применяемые при изображении видов, разрезов и сечений:

Тема 9. Изображения - разрезы

Разрезы (ГОСТ 2.305-2008). Определение и содержание разреза. Классификация разрезов в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций (горизонтальные, вертикальные, наклонные), относительно длины и высоты предмета (продольные, поперечные), от числа секущих плоскостей (простые и сложные). Расположение и обозначение разрезов на чертеже. Местные разрезы. Выносные элементы.

Соединение части вида и части соответствующего разреза и их разделение на чертеже. Условия, обеспечивающие возможность соединения половины вида и половины разреза.

Изображение половины вида, разреза или сечения, если они представляют симметричную фигуру.

Изображение в разрезе тонкостенных элементов типа ребер жесткости, спиц маховиков, сплошных валов, когда секущая плоскость направлена вдоль длинной стороны такого элемента.

Изображение в разрезе отверстий, расположенных на круглых фланцах, когда их оси не совпадают с секущей плоскостью.

Тема 10. Правила нанесения размеров

Нанесение размеров (ГОСТ 2.307-2011). Сведения об основных требованиях и правилах нанесения размеров рассматриваются выборочно в зависимости от этапов выполнения графических работ.

Основные положения по съемке эскизов. Определение эскиза. Требования к выполнению эскиза. Рекомендации по последовательности выполнения эскиза.

Тема 11. Резьбы, резьбовые изделия и их соединения

Виды резьб, их обозначение на чертежах, нанесение размеров: метрическая, дюймовая, трубная, коническая, трапецеидальная и специальная.

Элементы резьб: длина полного профиля резьбы, сбеги, недорезы, проточки, фаски.

Разъемные соединения. Резьбовые изделия и их соединения. Изображение и обозначение резьб (ГОСТ 2.311-68). ГОСТ 2.315-68. Крепежные изделия: болты, шпильки, гайки, шайбы. Их изображение на чертеже и обозначение в основной надписи и спецификации.

Раздел 3. Компьютерная графика

Тема 12. Базовые команды создания эскиза

Знакомство с системой «Компас 3D». Основы моделирования деталей.

Обзор возможностей системы. Интерфейс.

Команды «Отрезок», «Прямоугольник», «Дуга», «Окружность», «Сплайн», «Фаска», «Скругление»… – варианты и опции их выполнения.

Тема 13. Базовые команды редактирования эскиза

Команды «Удлинение» и «Усечение» отрезков и кривых линий, «Копирование», «Перемещение», «Поворот», «Масштабирование», «Зеркальное отражение»… – варианты и опции их выполнения.

Тема 14. Создание параметрического эскиза

Добавление и редактирование геометрических зависимостей. Редактирование размеров. Создание массивов на эскизе. Создание эскизных блоков. Понимание оповещений эскизов. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель. Выдавливание. Установка материала и цвета. 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. Построение графиков и номограмм.

Тема 15. Создание чертежа по геометрической модели

Создание чертежа детали по геометрической модели чертежа. Виды, разрезы и сечения. Нанесение и редактирование размеров. Понятие фиксированного компонента. Добавление сборочных зависимостей. Зависимость «Совмещение». Степени свободы. Зависимость «Вставка». Зависимость «Угол». Зависимость «Касательность». Управляющие зависимости. Работа с Библиотекой элементов. Деталировка.

Тема 16. Создание сборочного чертежа

Создание сборочного чертежа по виртуальной модели изделия. Размещение первого компонента. Степени свободы отдельных деталей сборки. Виды, разрезы, сечения. Создание изделий в рабочем пространстве сборки. Нанесение размеров на сборочном чертеже. Управление средой сборки. Номера позиций. Спецификация.

3.4 Тематика семинарских/практических занятий

1-й семестр
Раздел «Начертательная геометрия»
Тема 1. Основы проецирования. Проецирование прямой линии и ее отрезка
Тема 2. Способы задания плоскости на чертеже. Пересечения плоскостей и прямых
Тема 3. Способы преобразования чертежа. Кривые линии и поверхности
Тема 4. Поверхности вращения. Сфера
Тема 5. Взаимное пересечение кривых поверхностей
Тема 6. Пересечение прямой линии с кривой поверхностью. Многогранники
Раздел «Инженерная графика»
Тема 7. Общие правила выполнения чертежей
Тема 8. Изображения – виды, сечения
Тема 9. Изображения - разрезы
Тема 10. Правила нанесения размеров
Тема 11. Резьбы, резьбовые изделия и их соединения
2-й семестр
Раздел «Компьютерная графика»
Тема 12. Базовые команды создания эскиза
Тема 13. Базовые команды редактирования эскиза
Тема 14. Создание параметрического эскиза
Тема 15. Создание чертежа по геометрической модели
Тема 16. Создание сборочного чертежа

В процессе и по мере овладения теоретическими знаниями на аудиторных практических занятиях и самостоятельно (внеаудиторно) выполняются 6 расчетно-графических работ в первом семестре, и комплексная работа в системе «Компас» во втором семестре, представленные в п. 7.3.2 программы.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрена.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и национальные/ межгосударственные стандарты

1. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68. 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 2.307-2001, ГОСТ 2.311-68, ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.317-69, ГОСТ 2.401÷ГОСТ 2.409-74.

4.2 Основная литература

1. Инженерная графика : учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212327 (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Дополнительная литература

1. Панасенко, В. Е. Инженерная графика / В. Е. Панасенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46137-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/298523 (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Григорьева, О. П. Выполнение эскизов деталей сборочной единицы. Выполнение сборочного чертежа : учебное пособие / О. П. Григорьева, И. Ю. Селяков. — Мурманск : МГТУ, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176304 (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Косарева, А. В. Геометрическое моделирование. Проецирование геометрических объектов : учебное пособие / А. В. Косарева, А. И. Аносова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2021. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257636 (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1) ЭОР «Начертательная геометрия (часть 1)»
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=546

2) ЭОР «Начертательная геометрия (часть 2)»
https://online .mospolytech.ru/course/view.php?id=673

3) ЭОР «Инженерная графика (проекционное черчение)»
https://online .mospolytech.ru/course/view.php?id=703

4) ЭОР «Инженерная графика (машиностроительное черчение)»
https://online .mospolytech.ru/course/view.php?id=1272

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации «Консорциум «Кодекс»:

https://docs.cntd.ru/

5 Материально-техническое обеспечение

1) Лаборатория в ауд. ПК419 с фондом комплектов типовых деталей, учебных пространственных моделей и макетов по всем разделам курса начертательной геометрии и инженерной графики.

2) Стенды с образцами выполнения графических работ по всем разделам курса начертательной геометрии и инженерной графики.

3) Плакаты по различным темам курса.

4) Мультимедийные материалы для объяснений по основным разделам начертательной геометрии и инженерной графики с использованием оргтехники (проекторы, электронные доски).

5) Компьютерные лаборатории кафедры «Техническая механика и компьютерное моделирование» Ауд. ПК416, ПК417, ПК517, ПК518, оснащенные 75 компьютерами.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

В первую очередь необходимо опираться на действующую рабочую программу по дисциплине, в которой обязательно должны быть определены количество и тематика практических занятий на каждый семестр. Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (интерактивная, самостоятельная работа, мастер-класс, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и проч.). Целесообразность выбора преподавателем того или иного метода зависит, главным образом, от его эффективности в конкретной ситуации. Например, если преподаватель ставит задачу оттачивание практического навыка при освоении сложной темы, то проводится мастер-класс с личной демонстрацией выполнения работы. Для трудоемких по времени и рутинных операций задач следует проводить ролевую игру с коллективным участием студентов.

Особое внимание следует уделить хронометражу занятия, т.е. выделению на каждый этап занятия определённого времени. Для преподавателя, особенно начинающего, чрезвычайно важно придерживаться запланированного хронометража. Если этого не удаётся сделать, то преподавателю необходимо проанализировать ход занятия и, возможно, внести изменения либо в его структуру, либо в форму его проведения.

Необходимость планировать и анализировать учебно-воспитательный процесс в дидактическом, психологическом, методическом аспектах с учетом современных требований к преподаванию обуславливает, в свою очередь, необходимость обоснованного выбора эффективных методов, форм и средств обучения, контроля результатов усвоения студентами программного материала.

Преподавателю возможно использовать максимально эффективно разнообразные формы, методы и средства обучения только в соответствии с поставленными и спланированными конкретными целями, и задачами. Разрабатывать качественный дидактический материал и наглядные пособия с методическими рекомендациями по их применению на занятиях можно только в том случае, если заранее определены цели и задачи как для всего курса дисциплины, так и для каждого отдельного занятия.

Преподаватель должен систематически проводить самоанализ, самооценку и корректировку собственной деятельности на занятиях, разрабатывать и проводить диагностику для определения уровня знаний и умений студентов, разрабатывать и реализовывать программы для индивидуальных и групповых форм работы с учетом способностей студентов.

Обязательно нужно изучать личность студента и коллектива обучаемых в целом, с целью диагностики, проектирования и коррекции их познавательной деятельности на практических занятиях по дисциплине.

Основным условием учебно-методического обеспечения практических занятий по дисциплине является непрерывность психолого-педагогического и методического образования преподавателя, взаимосвязь практики с системой изучения студентами нормативных учебных дисциплин и курсов по выбору, дающих теоретическое обоснование практической деятельности, позволяющих осмысливать и совершенствовать ее с позиций научного анализа.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Этапы процесса организации самостоятельной работы студентов:

– подготовительный (определение целей и составление программы самостоятельной работы, подготовка методического обеспечения и оборудования);

– основной (реализация программы с использование приемов поиска информации: усвоение, переработка, применение, передача знаний, фиксирование результатов);

– заключительный (оценка эффективности и значимости программы; анализ результатов самостоятельной работы, их систематизация; выводы о направлениях оптимизации труда).

Чтобы правильно организовать свою самостоятельную работу, необходимо студенту создать условия для продуктивной умственной деятельности.

К условиям продуктивности умственной деятельности относятся:

– постепенное вхождение в работу;

– выдерживание индивидуального ритма, темпа работы и размера ее – исполнения;

– привычная последовательность и систематичность деятельности;

– правильное чередование труда и отдыха.

Студенту важно помнить:

– отдых не предполагает полного бездействия, он может быть достигнут переменой дела;

– смену периодов работоспособности в течение дня. Наиболее плодотворно для занятия умственным трудом утреннее время с 8 до 14 часов, максимальная работоспособность с 10 до 13 часов, с 16 до 19 часов, с 20 до 24 часов;

– соблюдение перерывов через 1…1,5 часа перерывы по 10…15 мин, через 3…4 часа работы перерыв 40…60 мин;

– чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по предметам курса, необходимо систематически заниматься по 3…5 часов ежедневно, желательно в одни и те же часы, при чередовании занятий с перерывами для отдыха;

– целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами, начиная со среднего по трудности задания, переходя к более сложному, напоследок оставив легкую часть задания, требующую больше определенных моторных действий.

Итак, самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо правильно организовать. Для оптимальной организации самостоятельной работы студенту рекомендуется составление личного расписания, отражающего время и характер занятий (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение литературы), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д.

Режим своей самостоятельной работы каждый студент определяет также самостоятельно.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. В процессе самостоятельной работы студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимого на самостоятельную работу студентов;

– осуществлять самостоятельную работу в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов;

– использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня.

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 первом семестре:

– подготовка к лабораторным занятиям, выполнение графических заданий и их защита;

– контрольная работа;

– экзамен.

Во втором семестре:

– подготовка к лабораторным занятиям, выполнение графических заданий и их защита;

– 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).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин; - современные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин; - современные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин; - современные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин; - современные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин; - современные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики
уметь: применять - фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин. – современные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: применять знания о фундаментальных законах природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; – современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять знания о фундаментальных законах природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; – современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять знания о фундаментальных законах природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; – современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять знания о фундаментальных законах природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; – современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и

				программ компьютерной графики
владеть: практическим опытом: – учитывания фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин. – использования современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программы и программ компьютерной графики	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическим опытом учитывания фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; – использования современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программы и программ компьютерной графики	Обучающийся не полностью владеет практическим опытом учитывания фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; – использования современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программы и программ компьютерной графики	Обучающийся частично владеет навыками учитывания фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; – использования современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программы и программ компьютерной графики	Обучающийся в полном объеме владеет навыками учитывания фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; – использования современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программы и программ компьютерной графики

7.2.1 Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

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», «неудовлетворительно».

Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является **самостоятельное** выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине, а именно выполнить расчетно-графические лабораторные

работы – 6 работ в первом семестре, комплект чертежей деталей, сборочный чертеж и спецификацию в системе «Компас» – во втором семестре.

Если не выполнены необходимые условия, студенты к промежуточной аттестации не допускаются.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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 допущены 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости учащихся проводится в течение учебного периода посредством проверки преподавателем выполнения расчетно-графических самостоятельных работ, а также контрольной работы.

7.3.2. Промежуточная аттестация

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 практические работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	**Форма отчетности и текущего контроля**
1-й семестр Расчетно-графические практические работы (6 работ): **Раздел «Начертательная геометрия»** 1)…3) Построение эпюр в соответствии с темами 1…6. **Раздел «Инженерная графика»** 4) Эскизное построение 6-ти видов модельной детали. 5) Построение третьего вида изображения детали по двум заданным. 6) Построение третьего вида изображения детали по двум заданным с выполнением необходимых разрезов. **2-й семестр** **Раздел «Компьютерная графика»** 7) Комплект чертежей деталей, сборочный чертеж и спецификация в системе «Компас».	Оформленные расчетно-графические работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, с отметкой преподавателя (подписью в соответствующе графе основной надписи чертежа и отметкой в журнале).
Самостоятельная работа. Расчетно-графические работы 1…7	Оформленные расчетно-графические работы, принятые преподавателем (подпись в соответствующе графе основной надписи чертежа и отметка в журнале).
Контрольная работа: Выполнение по образцу чертежа простой крепежной детали.	Контрольная работа, выполненная на положительную оценку

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