Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.10.2023 15:31:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки/специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Материаловедение и цифровые технологии

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик:

Старший преподаватель  /С.Н. Сергеев/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Техническая механика и компьютерное моделирование»,

к.т.н., доцент  /Ю.И. Бровкина/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
д.т.н., профессор  /А.П. Кондратов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 6
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.2. Тематический план изучения дисциплины 7
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 10
4.2. Основная литература 11
4.3. Дополнительная литература 11
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 15
7. Фонд оценочных средств 16
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 16
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 17
7.3. Оценочные средства 23

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» состоит из трех структурно и методически согласованных разделов: «Основы начертательной геометрии», «Инженерная графика», «Компьютерная графика» и относится к дисциплинам, составляющих основу общепрофессиональной подготовки бакалавров в высших технических учебных заведениях.

Постоянное развитие промышленности требует подготовки всё большего объёма графических работ-чертежей, а это, в свою очередь требует выработки единых правил и условностей для их исполнения и, соответственно, повышения графической подготовки будущих специалистов.

Настоящая программа учебной дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающего и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов», изучающих дисциплину «Инженерная и компьютерная графика».

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

— развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления;

— развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических объектов;

— приобретение обучающимися различных компетенций, связанных с овладением конструкторской графикой, расширение и углубление теоретических и практических знаний, умений и навыков, использование их в профессиональной деятельности по направлению подготовки 22.03.01«Материаловедение и технология материалов».

— подготовка обучающихся к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению 22.03.01«Материаловедение и технология материалов» в том числе способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической и технической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.

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
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	ИУК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение. ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации. ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	**ИОПК-1.2.** Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	**ИОПК 2.2.** Владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к модулю «Общепрофессиональные дисциплины». Изучение дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в средней образовательной школе (СОШ) при изучении таких дисциплин, как геометрия, тригонометрия, черчение, информатика, а также в системе высшего образования логически и содержательно-методически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блок 1. Дисциплины (модули):

— цифровая грамотность;

— техническая механика;

— сопротивление материалов;

— метрология, стандартизация и сертификация.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

—проектирование цехов и участков производства материалов и покрытий.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

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	
	Аудиторные занятия	**32**	**32**	
	В том числе:			
.1	Лекции	16	16	
.2	Семинарские/практические занятия	16	16	
.3	Лабораторные занятия			
	Самостоятельная работа	**40**	**40**	
	В том числе:			
	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф. зачет/экзамен		Зачет	
	Итого	**72**	**72**	

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. Начертательная геометрия	**18**	**4**	4			**10**
1.1	Тема 1. Точка, прямая, плоскость		2	2			5
1.2	Тема 2. Поверхности		2	2			5
2	Раздел 2. Инженерная графика	**27**	**6**	6			**15**
2.1	Тема 3. Общие правила выполнения чертежей		2	2			5
2.2	Тема 4. Изображения – виды, разрезы, сечения		2	2			5
2.3	Тема 5. Резьбовые изделия и их соединения		2	2			5
3	Раздел 3. Компьютерная графика	**27**	**6**	6			**15**
4	Тема 6. Знакомство с Компас 3D		2	2			
5	Тема 7. Создание чертежа по геометрической модели		2	2			5
6	Тема 8. Создание сборочного чертежа		2	2			10
	Итого	**72**	**16**	**16**			**40**

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Начертательная геометрия

Тема 1. Точка, прямая, плоскость

Методы проецирования: центральное, параллельное, прямоугольное. Проецирование точки на две и три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Образование комплексного чертежа (метод Монжа).

Проецирование прямой линии и ее отрезка. Принадлежность точки прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения методом прямоугольного треугольника.

Взаимное положение прямых: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Теорема о проецировании прямого угла (частный случай).

Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. 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.

Тема 2. Поверхности

Кривые линии и поверхности. Кривые линии плоские и пространственные. Кривые поверхности. Образование кривых поверхностей и их изображение на чертеже. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые поверхности, развертываемые и неразвертываемые поверхности.

Поверхности вращения. Образование и изображение на чертеже. 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.

Сфера. Ее образование и изображение на чертеже. Точка на поверхности сферы. Сечение сферы плоскостью.

Пересечение прямой линии с кривой поверхностью. Алгоритм решения. Примеры построения точек пересечения прямой линии с кривой поверхностью.

Раздел 2. Инженерная графика

Тема 3. Общие правила выполнения чертежей

Предмет и краткий очерк развития инженерной графики. Стандартизация как фактор, способствующий развитию науки и техники. Единая Система Конструкторской Документации (ЕСКД). Ее назначение, структура и содержание. Требования, предъявляемые Стандартами ЕСКД к составлению и оформлению чертежей.

Общие правила выполнения чертежей. Форматы листов чертежей, Основные и дополнительные форматы, их образование и обозначение. Основная надпись и ее расположение на формате листа (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 (угловой штамп), содержание и порядок ее заполнения на чертежах (ГОСТ 2.104-2006). Чтение чертежа.

Тема 4. Изображения - виды, разрезы, сечения

Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-2008). Основные положения и определения. Метод прямоугольного проецирования – основа составления чертежей. Виды. Содержание и определение вида. Главный, основные, дополнительные и местные виды, их определение и расположение на чертеже. Обозначение дополнительных и местных видов на чертеже. Разрезы. 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. Соединение части вида и части соответствующего разреза и их разделение на чертеже. Условия, обеспечивающие возможность соединения половины вида и половины

разреза. 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:

1. Изображение половины вида, разреза или сечения, если они представляют симметричную фигуру.
2. Изображение в разрезе тонкостенных элементов типа ребер жесткости, спиц маховиков, сплошных валов, когда секущая плоскость направлена вдоль длинной стороны такого элемента.
3. Изображение в разрезе отверстий, расположенных на круглых фланцах, когда их оси не совпадают с секущей плоскостью.

Тема 5. Резьбовые изделия и их соединения

Нанесение размеров (ГОСТ 2.307-68). Сведения об основных требованиях и правилах нанесения размеров рассматриваются выборочно в зависимости от этапов выполнения графических работ.

Разъемные соединения. Резьбовые изделия и их соединения. Изображение и обозначение резьб (ГОСТ 2.311-68). ГОСТ 2.315-68. Виды резьб: метрическая, дюймовая, трубная, коническая, трапецеидальная и специальная. Элементы резьб: длина полного профиля резьбы, сбеги, надрезы, фаски, проточки. Крепежные изделия: болты, шпильки, гайки, шайбы. Их изображение на чертеже и обозначение в основной надписи и спецификации.

Раздел 3. Компьютерная графика

Тема 6. Знакомство с «Компас 3D»

Знакомство с системой «Компас 3D». Основы моделирования деталей. Обзор возможностей системы. Интерфейс. 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 7. 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 8. 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 практических занятий

3.4.1. Практические занятия

Тема № 1. Точка, прямая, плоскость. Практическое занятие № 1.Построение геометрических объектов в системе прямоугольного проецирования на две и три плоскости проекций.

Тема № 2. Поверхности. Практическое занятие № 2. Графическое моделирование геометрических объектов с использованием методов начертательной геометрии.

Тема № 3. Общие правила оформления чертежей. Практическое занятие № 3. Построение чертежа детали без разрезов.

Тема № 4. Изображения – виды, разрезы, сечения. Практическое занятие № 4. Построение чертежа детали с разрезами и сечениями.

Тема № 5. Резьбовые изделия и их соединения. Практические занятия № 5. Расчёт и выполнение чертежей разъёмных соединений.

Тема № 6. Знакомство с Компас 3D. Практическое занятие № 6. Выполнение графической работы по теме «Сопряжения»

Тема № 7. Создание чертежа по геометрической модели. Практическое занятие № 7.

Тема № 8. Создание сборочного чертежа Практическое занятие № 8.

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрена.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.
2. Академический учебный план по направлению подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Профиль: Материаловедение и цифровые технологии. Форма обучения – очная. 2023.
3. Матрица к АУП 22.03.01.02 Материаловедение и технологии материалов. (Материаловедение и цифровые технологии). Прием 2023/2024 гг. 2023.
4. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

4.2. Основная литература

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. – М.: Высшая школа, 2016. – 272 с.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика (металлообработка). М.: Изд. центр «Академия», 2013. – 400 с.
3. Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. М.: Изд. центр «Академия», 2011. – 432 с.
4. Фазлулин Э.М., Яковук О.А. Техническая графика. М.: Изд. центр «Академия», 2018. – 336 с.
5. Тимофеев В.Н., Фазлулин Э.М. Разработка геометрических моделей и чертежей в Компас -3D. - М.: Московский политех, 2023. - 78 с.

4.3. Дополнительная литература

1. «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Методические указания к конспекту лекций» / Под редакцией профессора Э. М. Фазлулина. - М.: МОСПОЛИТЕХ, 2019. – 96 с.
2. Методические указания «Метрические задачи в начертательной геометрии» /Под редакцией проф. Э.М. Фазлулина. – М.: МОСПОЛИТЕХ, 2019. – 40 с.
3. Методические указания «Теоретические основы начертательной геометрии» Коллектив авторов. Под редакцией проф. Э.М. Фазлулина. – М.: МОСПОЛИТЕХ, 2019. – 50 с.
4. Методические указания «Изображения (Виды, разрезы, сечения)» Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М.- М.: МГТУ «МАМИ», 2022. – 42 с.

5. Учебное пособие «Правила выполнения резьбовых соединений» / Коллектив авторов. Под редакцией проф. Э.М. Фазлулина. - М.: МОСПОЛИТЕХ, 2021. - 76 с.
6. Учебное пособие «Правила выполнения шпоночных, шлицевых и зубчатых соединений» / Коллектив авторов. Под редакцией проф. Э.М. Фазлулина. - М.: МОСПОЛИТЕХ, 2021. - 60 с.
7. Методические указания «Общие правила нанесения размеров на чертежах» / Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. М. -: МОСПОЛИТЕХ, 2022. - 68 с.
8. Методические указания «Выполнение чертежей и эскизов. Построение изображений» /Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. - М.: МГТУ «МАМИ», 2003. – 38 с.
9. Методические указания «Создание и редактирование чертежей в системе КОМПАС-3D. Часть 1» / Э.М. Фазлулин, А.Ю. Калинин, О.А. Яковук, А.Я. Швец. - М.: МГТУ «МАМИ», 2013. - 80 с.
10. Задания по геометрическому моделированию: сборник/ В.Н. Тимофеев, Э.М. Фазлулин, Ю.Ю. Демина – М, Московский политех, 2020- 228 с.

в) программное обеспечение и интернет - ресурсы*:*

6. Фазлулин Э.М., Нарышкин Д.Н., Яковук О.А. Конспект лекций по дисциплине «Начертательная геометрия»: презентационные методические материалы для мультимедийного сопровождения занятий по дисциплине «Инженерная графика». Москва, 2016. Номер гос. Регистрации электронного издания – 0321602638 ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР».
7. Колтунов В.В., Фазлулин Э.М. «Изображения. Виды, разрезы, сечения»: презентационный методический материал для мультимедийного сопровождения занятий по дисциплине «Инженерная графика». Москва, 2014. Номер гос. Регистрации электронного издания – 0321403761 ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР».
8. Яковук О.А., Калинин А.Ю., Фазлулин Э.М. «Резьбы и резьбовые соединения»: презентационный методический материал для мультимедийного сопровождения занятий по дисциплине «Инженерная графика». Москва, 2015. Номер гос. Регистрации электронного издания – 0321504508 ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР».

4.4. Электронные образовательные ресурсы

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

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

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

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

5. ЭОР «Инженерная графика и программные средства инженерных расчетов»

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

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

5. Материально-техническое обеспечение

1. Комплект пространственных моделей по всем разделам курса начертательной геометрии инженерной и компьютерной графики.
2. Стенды с образцами выполнения графических работ по всем разделам курса начертательной геометрии и инженерной графики.
3. Плакаты по различным темам курса.
4. Программы текущего контроля знаний студентов (коллоквиумы):
   Коллоквиум №1 «Проецирование точки».
   Коллоквиум №2 «Проецирование прямой линии».
   Коллоквиум №3 «Проецирование плоскости».
   Коллоквиум №4 «Преобразование чертежа».
   Коллоквиум №5 «Кривые поверхности».
5. Рубежные контрольные работы по основным разделам начертательной геометрии и инженерной графики.
6. Объяснения по основным разделам начертательной геометрии и инженерной компьютерной графики с использованием мультимедийной техники.
7. Комплект учебных моделей по начертательной геометрии и инженерной компьютерной графики.

Четыре компьютерные лаборатории кафедры «Техническая механика и компьютерное моделирование» Ауд. ПК417, ПК418, ПК517, ПК518 оснащенные 75 компьютерами, лаборатория с фондом типовых деталей и макетов в ауд. ПК419.

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 не только 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. Деятельность студентов по формированию навыков учебной самостоятельной работы. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей самостоятельной работы.

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 практическим занятиям, выполнение графических заданий и их защита;

— контрольная работа;
— зачет.

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).

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				
Показатель	**Индикатор достижения компетенции ИУК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	Обучающийся не знает совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	Обучающийся имеет представления о совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	Обучающийся знает совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	Обучающийся знает все совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение
уметь: умеет формулировать совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	Обучающийся не умеет формулировать совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	Обучающийся с трудом умеет формулировать совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	Обучающийся умеет формулировать совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	Обучающийся умеет на современном научно-методическом уровне формулировать совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение
владеть: методами формулирования совокупности задач в рамках поставленной	Обучающийся не владеет методами формулирования совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение	Обучающийся имеет представления о методах формулирования совокупности задач в рамках	Обучающийся владеет методами формулирования совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает	Обучающийся на современном научно-методическом уровне владеет методами формулирова-

цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	которых обеспечивает её достижение	поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение	её достижение	ния совокупности задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает её достижение
Показатель	**Индикатор достижения компетенции ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся не знает связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся имеет представления о связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся знает связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся знает все связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации
уметь: определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся не умеет определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся с трудом умеет определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся умеет определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся умеет на современном научно-методическом определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации
владеть: методами определения связей между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами	Обучающийся не владеет методами определения связей между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся имеет представления о методах определения связей между поставленными задачами, основными компонентами проекта и	Обучающийся владеет методами определения связей между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся на современном научно-методическом уровне владеет методами определения связей между поставленными задачами, основными

его реализации		ожидаемыми результатами его реализации		компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации
Показатель	**Индикатор достижения компетенции** **ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: оптимальные способы планирования, распределения зон ответствен-ности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся не знает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся имеет представление о оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся знает об оптимальных способах планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся знает все оптимальные способы планирования, распределения зон ответствен-ности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
уметь: выбирать оптимальные способы планирования, распределения зон ответствен-ности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и	Обучающийся не умеет выбирать оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся с трудом умеет выбирать оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся умеет выбирать оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся умеет на современном научно-методическом уровне выбирать оптимальные способы планирования, распределения зон ответствен-ности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся

ограничений, возможностей использования				условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
владеть: методами выбора оптимальных способов планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся не владеет методами выбора оптимальных способов планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся имеет представления о методах выбора оптимальных способов планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся владеет методами выбора оптимальных способов планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Обучающийся на современном научно-методическом уровне владеет методами выбора оптимальных способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания				
Показатель	**Индикатор достижения компетенции ИОПК-1.2. Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные законы естественно-научных и общеинже-нерных знаний в профессио-нальной деятельности	Обучающийся не знает основные законы естественно-научных и общеинженерных знаний в профессио-нальной деятельности	Обучающийся имеет представление об основных законах естественно-научных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся знает основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессио-нальной деятельности	Обучающийся знает все основные законы естественно-научных и общеинже-нерных знаний в профессио-нальной деятельности

уметь: использовать основные законы естественно-научных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет использовать основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся с трудом умеет использовать основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет на современном научно-методическом уровне использовать основные законы естественно-научных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности
владеть: основными законами естественно-научных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет основными законами естественно-научных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся с трудом владеет основными законами естественно-научных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет основными законами естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся на современном научно-методическом уровне владеет основными законами естественно-научных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений				
Показатель	**Индикатор достижения компетенции** **ИОПК 2.2. Владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: навыки оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся не знает основные навыки оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся имеет представление об основных навыках оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся знает навыки оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся знает все основные навыки оперативного выполнения требований рабочего проекта

уметь: применять навыки оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся не умеет применять навыки оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся с трудом умеет применять навыки оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся умеет применять навыки оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся умеет на современном научно-методическом уровне Обучающийся умеет на современном научно-методическом уровне
владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся не владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся с трудом владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	Обучающийся на современ-ном научно-методическом уровне владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: **зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является 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 «Инженерная и компьютерная графика», а именно выполнить расчетно-графические работы - 6 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.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Форма, предусмотренная учебным планом - зачет. 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 (6 работ): 1. По заданным координатам точек построить геометрических объектов с использованием методов начертательной геометрии. 2. По аксонометрическому изображению построение шесть основных видов детали без разрезов. 3. По двум проекциям детали построить третью, выполнить необходимые разрезы и нанести размеры. 4. Работа «Разъёмные соединения». 5. Графическая работа «Сопряжения». 6. Моделирование геометрических объектов в программе «Компас 3D».	Оформленные расчетно-графические работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Самостоятельная работа. Расчетно-графические работы 1,2,3,4,5,6	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

Графические работы №№ 3,5 и 6 выполняются в программе «Компас 3D».

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