

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Инженерной и компьютерной графики»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 05 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Направление: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Кочнева Александра Викторовна
Дата подписания: 16.05.2025

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил: Перельгина Александра Юрьевна
Дата подписания: 05.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-2.2
ОПК ОС-4 Способность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	ОПК ОС-4.1, ОПК ОС-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.2	Применять современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение для проектирования деталей, узлов и механизмов	Знать элементы инженерной графики, методы построения обратимых чертежей, пространственных объектов и зависимостей. Уметь выполнять чертежи разного уровня сложности с помощью средств САПР. Владеть методами и средствами автоматизации процесса проектирования деталей, узлов и механизмов.
ОПК ОС-4.1	Разрабатывать эскизы деталей машин, изображений сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием методов машинной графики	Знать элементы инженерной графики, методы построения обратимых чертежей, пространственных объектов и зависимостей. Уметь Уметь выполнять и читать чертежи деталей и элементов конструкций, графически излагать технические идеи, а также понимать с помощью чертежа или схемы устройство соответствующего объекта и принцип его действия. Владеть методами решения конструкторских задач с использованием современных программных средств.
ОПК ОС-4.2	Применяет современные компьютерные технологии при подготовке конструкторско-технологической документации	Знать принципы и особенности работы САПР. Уметь решать конструкторские задачи с использованием

	в сфере профессиональной деятельности	современных программных средств. Владеть навыками работы с современными пакетами компьютерной графики для подготовки конструкторских, технологических и других документов в сфере профессиональной деятельности.
--	---------------------------------------	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин», «Теоретическая механика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	32	32
лекции	16	16	0
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	48	16	32
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	40	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой, Экзамен	Зачет с оценкой	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Методы проецирования. Точка.	1	2					4		Тест
2	Основы работы в системах автоматизированного проектирования и черчения					1, 2	6	1	5	Устный опрос
3	Прямая, плоскость и их взаимное положение	2, 4, 5	6			3	2	1, 2, 3, 4	12	Решение задач
4	Поверхности	6, 7, 8, 9	8			4, 5, 6, 7	8	1, 2, 3, 4	22	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего		16				16		39	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы 3D-моделирования					1, 6	6	2	2	Контрольная работа
2	Изображения - виды, разрезы, сечения. Простановка размеров					2, 3	4	2, 3, 4	8	Контрольная работа
3	Резьбы					4	8	2, 3, 4	11	Контрольная работа
4	Конструкторская документация					5, 7	4	1, 3, 4	10	Устный опрос
6	Деталирование сборочного чертежа общего вида					8, 9, 10	10	1, 4	9	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего						32		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Методы проецирования. Точка.	Методы проецирования. Точка. Общие сведения о видах проецирования. Центральные и

		параллельные проекции. Эпюр Монжа. Точка в ортогональной системе двух и трех плоскостей проекций.
2	Основы работы в системах автоматизированного проектирования и черчения	Основы работы в системах автоматизированного проектирования и черчения. Интерфейс программы. Настройка рабочего пространства. Основные панели и команды, алгоритмы их работы. Создание и редактирование графических примитивов в 2D- и 3D-пространстве.
3	Прямая, плоскость и их взаимное положение	Прямые общего и частного положения. Взаимное положение прямых в пространстве. Способы задания плоскости в пространстве и на комплексном чертеже. Плоскости общего и частного положений. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Построение линии пересечения плоскостей.
4	Поверхности	Сечение поверхности плоскостью частного положения. Сечение поверхности плоскостью общего положения. Пересечение поверхностей. Общие правила построения линий пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей.

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы 3D-моделирования	Построение простейших 3D-моделей в САПР.
2	Изображения - виды, разрезы, сечения. Простановка размеров	Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.305-2008 "Изображения - виды, разрезы, сечения". Основные, дополнительные, местные виды: расположение на комплексном чертеже, обозначение. Разрезы и сечения: виды разрезов и сечений. Принципы выполнения, отличия, обозначение. Условности и упрощения. Построение ортогонального чертежа детали. ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений».
3	Резьбы	Разъемные и неразъемные соединения. Резьбовая поверхность. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. ГОСТ 2.311-68 "Изображения резьб". Резьбовые соединения: болтовое, шпилечное, трубное.
4	Конструкторская документация	Графические и текстовые документы. Правила и требования к оформлению конструкторской документации. Условности и упрощения.
6	Деталирование сборочного чертежа общего вида	Выполнение чертежей и 3D-моделей отдельных деталей с чертежа общего вида.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основы работы в САПР	4
2	Выполнение графической работы "Правила оформления чертежей"	2
3	Решение задачи "Эпюр № 1"	2
4	Решение задачи "Пирамида с отверстием"	2
5	Решение задачи "Конус с отверстием"	2
6	Решение задачи "Эпюр № 3"	2
7	Решение задачи "Эпюр № 4"	2

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Построение модели детали	4
2	Построение рабочего чертежа детали	2
3	Контрольная работа "Деталь "	2
4	Резьбовые соединения	8
5	Построение эскиза детали с натуры	2
6	Моделирование детали на основе эскиза	2
7	Сборочный чертеж "Узел вентиля"	2
8	Создание моделей компонентов сборочной единицы	4
9	Оформление чертежа общего вида сборочной единицы	2
10	Разработка рабочих чертежей компонентов сборочной единицы	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	19
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	13
3	Решение специальных задач	6
4	Тестирование по разделам дисциплин	1

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	5
2	Подготовка к контрольным работам	7

3	Подготовка к практическим занятиям	7
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	21

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная лекция, Мастер-класс

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

- Выполнение эскизов деталей : метод. указания для техн. специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. Л. М. Кузнецова [и др.]. – Иркутск :ИрГТУ, 2003. – 20 с. : ил.
- Компьютерная графика: лабораторный практикум для студентов инженерно-технических специальностей / О. В. Белокрылова [и др.] ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : ИрГТУ, 2008. - 184 с. : ил.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

- Основы оформления чертежей и геометрических построений : [Электронный ресурс] : электронный курс / Кочнева А.В. - Иркутск : ИРНИТУ, 2019. - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1607>
- Начертательная геометрия : вопросы для самоконтроля, контрольные задания и методические указания к самостоятельному выполнению графических работ для машиностроительных специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. Г. В. Кузнецова [и др.]. — Иркутск : ИрГТУ, 2008. — 29 с. : ил.
- Методические указания для самостоятельного решения задач по разделу "Начертательная геометрия". Решение основных задач с использованием признаков принадлежности геометрических образов [Электронный ресурс] : для всех специальностей 1 курса ИРНИТУ очной, заочной форм обучения и дистанционного обучения / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т ; сост.: М. А. Иванова, Г. В. Кузнецова, С. Б. Клименкова. - Электрон. дан. - [Б. м. : б. и.], 2018. - 51 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится на практических занятиях. Студентам выборочно предлагается ответить на вопрос по теме домашнего задания.

Критерии оценивания.

Опрос считается успешно пройденным при условии правильного ответа на поставленный вопрос.

6.1.2 семестр 1 | Решение задач

Описание процедуры.

Студенту предлагается решить выборочные задания из практикума "Инженерная и компьютерная графика" (Электронный ресурс. URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-32124.pdf>).

Критерии оценивания.

Задание считается выполненным при доле правильных решений не менее 50 %.

6.1.3 семестр 1 | Тест

Описание процедуры.

Студенту предлагается выполнить тест из 5 случайных вопросов по теме в ЭОР «Инженерная и компьютерная графика 1 блок». Тест ограничен по времени (6 мин) и количеству попыток (3).

Критерии оценивания.

Минимальный проходной балл – 60%, который рассчитывается, как среднее арифметическое по всем проведенным попыткам.

6.1.4 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится на практических занятиях. Студентам выборочно предлагается ответить на вопрос по теме домашнего задания.

Критерии оценивания.

Опрос считается успешно пройденным при условии правильного ответа на поставленный вопрос.

6.1.5 семестр 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Темы: Изображения - виды, разрезы, сечения. Основы 3D-моделирования

Студенту предлагается выполнить чертеж по исходным данным. Необходимо построить модель заданной детали на основе двух данных проекций. Преобразовать модель в плоский чертеж в трех проекциях. Выполнить фронтальный и профильный разрезы детали с учетом всех требований ЕСКД. Проставить размеры

Темы: Резьбы. Основы 3D-моделирования

Студенту предлагается задание, в котором представлены две детали с резьбой. Задача обучающегося – выполнить модели компонентов резьбового соединения и собрать его. Преобразовать модель в плоский чертеж, выполнить фронтальный и горизонтальный разрезы соединения. Оформить чертеж, как сборочный.

Критерии оценивания.

Темы: Изображения - виды, разрезы, сечения. Основы 3D-моделирования

«Отлично» - модель построена без ошибок в устройстве детали. Фронтальный и профильный разрезы выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД. Размеры показаны в соответствии с требованиями ЕСКД.

«Хорошо» - модель построена без ошибок в устройстве детали. Присутствуют нарушения требований ЕСКД в оформлении чертежа.

«Удовлетворительно» - выполнена только модель.

«Неудовлетворительно» - модель детали не выполнена

Темы: Резьбы. Основы 3D-моделирования

«Отлично» - модели построены без ошибок в устройстве деталей. Резьбовое соединение отображается корректно (совпадают диаметры и шаг резьб, правильно выполнено позиционирование деталей). Фронтальный и горизонтальный разрезы выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД. Показана спецификация, проставлены позиционные номера.

«Хорошо» - модели построены без ошибок в устройстве деталей. Резьбовое соединение отображается некорректно (не совпадают диаметры и/или шаг резьб, неправильно выполнено позиционирование деталей). Ошибки в построении разрезов или отсутствуют позиционные номера.

«Удовлетворительно» - ошибки в конструкции деталей. Резьбовое соединение отображается некорректно (не совпадают диаметры и/или шаг резьб, неправильно выполнено позиционирование деталей). Не показаны разрезы/спецификация/позиционные номера.

«Неудовлетворительно» - модели деталей и соединение выполнены с ошибками. не выполнен сборочный чертеж соединения.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-2.2	Демонстрирует навыки работы с программными средствами САПР, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач.	Предоставление итогового альбома графических работ, оформленных согласно ГОСТ ЕСКД. Вопросы по темам выполненных графических работ.
ОПК ОС-4.1	Исчерпывающе, последовательно,	Предоставление

	четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, применяет знания в области инженерной графики для чтения и выполнения технических чертежей.	итогового альбома графических работ, оформленных согласно ГОСТ ЕСКД. Вопросы по темам выполненных графических работ.
ОПК ОС-4.2	Владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами. Способен представлять технические решения с использованием программных средств компьютерной графики.	Предоставление итогового альбома графических работ, оформленных согласно ГОСТ ЕСКД. Вопросы по темам выполненных графических работ.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К дифференцированному зачету допускаются студенты, выполнившие все виды контактной работы в полном объеме академических часов.

Дифференцированный зачет проходит в форме устного собеседования по контрольным вопросам. Допуском к зачету является сдача в установленные сроки графических работ по темам дисциплины и успешно пройденные все виды текущего контроля успеваемости.

Пример задания:

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Метод проекций - основной метод построения изображений. Центральное проецирование.
2. Параллельное проецирование: косоугольное и прямоугольное (ортогональное) проецирование.
3. Свойства параллельного проецирования.
4. Образование комплексного чертежа точки по методу Монжа. Проекционная связь на комплексном чертеже.
5. Прямая общего положения и её проекции. Прямые частного положения.
6. Взаимное положение прямых. Проекции параллельных, пересекающихся и

скрещивающихся прямых.

7. Конкурирующие точки на скрещивающихся прямых, определение относительной видимости.

8. Способы задания плоскости.

9. Главные линии плоскости и их проекции.

10. Плоскость общего положения и её проекции. Плоскости частного положения.

11. Собирающее свойство проецирующих прямых и плоскостей.

12. Общие сведения о гранных и кривых поверхностях (кинематический способ образования, образующая, направляющая).

13. Многогранники. Призма, пирамида. Точка и линия на поверхности.

14. Поверхности вращения. Образующая, ось вращения, очерк поверхности, характерные линии на поверхности вращения (параллель, экватор, горло, меридиан).

15. Линейчатые поверхности вращения. Точка и линия на поверхности.

16. Нелинейчатые поверхности вращения. Точка и линия на поверхности.

17. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей уровня.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует навыки работы с программными средствами САПР, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, применяет знания в области инженерной графики для чтения и выполнения технических	Демонстрирует основные навыки работы с программными средствами САПР, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач. Сбивчиво, но последовательно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, применяет знания в области инженерной графики для чтения и выполнения технических	Демонстрирует частичные навыки работы с программными средствами САПР, с трудом обосновывает принятое решение, не в полной мере демонстрирует навыки и приемы выполнения практических задач. Скомканно и отрывисто излагает теоретический материал, не использует в ответе материал научной литературы, с трудом применяет знания в области инженерной графики для чтения и выполнения технических чертежей.	Не способен работать с программными средствами САПР, неправильно обосновывает принятое решение, не способен применять разносторонние навыки и приемы при решении практических задач. Плохо владеет теоретическим материалом, не использует в ответе материал научной литературы, не способен применять знания в области инженерной графики для чтения и выполнения технических чертежей.

чертежей.	чертежей.		
-----------	-----------	--	--

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен проводится с использованием автоматизированных средств проектирования с последующим устным собеседованием по результатам выполнения практических заданий экзаменационного билета. На выполнение заданий отводится 120 мин. Задания выполняются в графическом редакторе с последующей печатью в электронный pdf-файл. Оценивается правильность решения задач, графическое оформление решения, устное пояснение алгоритма выполнения задач.

Пример задания:

Примеры практических задач для проведения экзамена по дисциплине:

1. Построить 3D модель сборочной единицы Соединение резьбовое. Деталь с наружной резьбой – Труба, деталь с внутренней резьбой – Патрубок. На основе трехмерной модели выполнить ортогональный сборочный чертеж, показать внутреннее устройство сборочной единицы, показать спецификацию на листе, проставить габаритные размеры и позиционные номера.
2. На основании выданного варианта задания создать 3D модель детали, выполнить на ее основе ортогональный чертеж в трех проекциях. Построить простой фронтальный и профильный разрезы детали. Проставить размеры.

-

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами. Способен представлять технические решения с использованием программных средств компьютерной графики.	Владеет ключевыми навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами. В целом способен представлять технические решения с использованием программных средств компьютерной графики.	Владеет отдельными навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами. С трудом способен представлять технические решения с использованием программных средств компьютерной графики.	Не владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами. Не способен представлять технические решения с использованием программных средств компьютерной графики.

7 Основная учебная литература

1. Основы технического черчения в курсе инженерной графики : учебное пособие / И. И. Кострубова, М. А. Иванова, С. Б. Клименкова [и др.], 2020. - 186.
2. Верхотурова. Инженерная и компьютерная графика : практикум : в 2 ч. Ч. 1, 2023. - 114.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Клименкова С. Б. Инженерная графика : электронный курс / С. Б. Клименкова, 2019
2. Инженерная и компьютерная графика. Теория построения чертежа : учебное пособие / Е. В. Верхотурова, С. Ю. Павликова, М. А. Иванова, О. В. Белокрылова, 2023. - 174.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Компас 3D V23

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины