

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

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ
МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Рыжиков Игорь
Николаевич
Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования изделий машиностроения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способность применять при решении задач профессиональной деятельности стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; разрабатывать алгоритмы и прикладные компьютерные программы, применять современные информационные технологии на основе информационной и библиографической культуры	ОПК ОС-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.5	Проявляет способность разрабатывать геометрические, имитационные и инженерно-физические компьютерные модели технических объектов с использованием современных программных комплексов	Знать основные принципы компьютерного моделирования и моделирования технологических процессов использованием компьютерных технологий; Уметь решать задачи математического моделирования численными методами с использованием современных компьютерных программ Владеть навыками 3-х мерного моделирования и моделирования сварочных процессов с применением специализированных программных комплексов; навыками компьютерного математического моделирования, навыками организации вычислительного эксперимента и обработки его результатов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы автоматизированного проектирования изделий машиностроения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Инженерная и компьютерная графика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование машиностроительных конструкций», «Основы проектной деятельности», «Проектная деятельность», «Системы автоматизированного проектирования в сварочном производстве»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ 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	Введение. Классификация моделей. Основные этапы компьютерного моделирования	1	2							Устный опрос
2	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	2	2	1	6			2	10	Устный опрос
3	Геометрическое моделирование объемных тел	3	2	2	4					Устный опрос
4	Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок	4	2	3, 4	8					Устный опрос
5	Численные методы инженерного анализа	5	4	5, 6	8			3	12	Устный опрос
6	Визуализация и оптимизация в инженерном	6	4	7	6			1	38	Устный опрос

	анализе									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		32				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Классификация моделей. Основные этапы компьютерного моделирования	История развития компьютерных технологий. Инженерно-физические модели в технике. Структурные модели в технике. Геометрические модели. Информационные модели. Содержание основных этапов компьютерного моделирования
2	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	Классификация и область применения графических и геометрических компьютерных моделей. Векторные графические модели. Растровые графические модели. Компьютерные геометрические модели. Моделирование линий. Построение поверхностей.
3	Геометрическое моделирование объемных тел	Методы построения 3D-моделей (управление геометрическими моделями, синхронное моделирование, Булева геометрия, многотельное моделирование). Геометрические операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Гибридные геометрические модели
4	Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок	Программная параметризация (алгоритмическая). Параметризация по истории построения (иерархическая). Эскизная параметризация (вариационная). Параметризация объемных геометрических моделей. Моделирование объемных сборок. Базовые функции моделирования сборок. Использование компьютерных сборок для организации процессов разработки сложных технических объектов
5	Численные методы инженерного анализа	Основы метода конечных элементов (МКЭ). Общая схема компьютерной реализации МКЭ. Классификация и применимость конечных элементов
6	Визуализация и оптимизация в инженерном анализе	Методы визуализации в системах инженерного анализа. Искусство инженерного анализа. Ошибки идеализации, Погрешности моделирования. Погрешности расчетов. Ошибки интерпретации результатов. Методы оптимизации в инженерном анализе (параметрическая и структурная оптимизация)

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Построение чертежа сечения в графическом редакторе APM GRAPH	6
2	Создание параметрической модели в редакторе APM Graph	4
3	Моделирование и расчет балочного элемента в APM Beam	4
4	Моделирование и расчет металлоконструкции в APM Studio	4
5	Моделирование и расчет группового болтового соединения в модуле APM	4
6	Моделирование и расчет сварного таврового соединения	4
7	Визуализация и оптимизация в инженерном анализе	6

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	38
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
3	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Рыжиков И.Н. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Основы компьютерного моделирования». - Иркутск, 2018. (электронный ресурс)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рыжиков И.Н. Методические указания по самостоятельной работе студентов - Иркутск, 2018. - 20 с. (электронный ресурс)

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 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Каждый студент отвечает на 2 вопроса по теме.

Критерии оценивания.

Студент продемонстрировал хорошие теоретические знания при текущем контроле (устном опросе).

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-2.5	Знание принципов и разновидностей компьютерного моделирования, целей и этапов реализации компьютерного эксперимента при решении задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании	Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования изделий машиностроения» Вид промежуточной аттестации - зачет.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для зачета студент представляет преподавателю оформленные в соответствии с требованиями отчеты по лабораторным работам. По требованию преподавателя студент демонстрирует навыки работы в программе и отвечает на вопросы преподавателя по теме каждой лабораторной работы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
1. Выполнены все лабораторные работы.	Не выполнение хотя бы одного из пунктов на оценку «зачтено»
2. Отчеты по лабораторным работам	

<p>оформлены в соответствии с требованиями.</p> <p>3. Студент продемонстрировал хорошие теоретические знания при текущем контроле (устном опросе на лекциях).</p> <p>4. При защите лабораторных работ студент правильно и полно ответил на все вопросы</p>	
--	--

7 Основная учебная литература

1. Рыжиков, Игорь Николаевич. Основы компьютерного моделирования : учебное пособие / И. Н. Рыжиков ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2019. - 108 с. : ил. - Библиогр.: с. 108.
2. Рыжиков И.Н. Методические указания по самостоятельной работе студентов - Иркутск, 2018. - 20 с. (электронный ресурс)
3. 3. Основы компьютерного моделирования : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.01 "Машиностроение", программа бакалавриата "Оборудование и технология сварочного производства" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т ; сост. И. Н. Рыжиков. - Иркутск : ИРНИТУ, 2018. - 73 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 1. Пыхалов А. А. Математические модели в инженерных приложениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Пыхалов, 2011.
2. 2. Цвик Л. Б. Вычислительная механика деформирования элементов машиностроительных конструкций : учебное пособие / Л. Б. Цвик, Е. В. Зеньков, 2018. - 118 с.

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. АРМ WinMachine 16 (для классов)

2. APM WinMachine16 (для преподавателей)
3. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
4. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
7. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
13. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1

16. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1

17. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1