

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

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Теоретические основы проектирования оборудования нефтегазоперерабатывающих,
нефтехимических и химических производств

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Рыжиков Игорь Николаевич
Дата подписания: 09.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Боженков
Георгий Викторович
Дата подписания: 12.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	ОПК-13.1
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1
ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-5.1	Способен разрабатывать компьютерные модели на основе численных методов и проводить инженерный анализ машиностроительных конструкций	Знать основы метода конечных элементов; основные этапы компьютерного моделирования. Владеть навыками компьютерного моделирования и инженерного анализа машиностроительных конструкций Уметь применять численные методы при решении прикладных задач Владеть навыками компьютерного моделирования и инженерного анализа машиностроительных конструкций
ОПК-9.1	Способен проектировать технологические машины и аппараты с использованием САПР	Знать основные методы проектирования Уметь проводить проектировочные и проверочные расчеты элементов конструкций технологических машин и аппаратов с использованием САПР Владеть навыками проектирования технологических машин и аппаратов с использованием современных САПР
ОПК-13.1	Способен использовать современные программные комплексы, основанные на	Знать назначение и возможности современных прикладных программных средств общего и

	методе конечных элементов, при проведении инженерного анализа машиностроительных конструкций	специального назначения; современное программное обеспечение для численного решения инженерных задач Уметь получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии, а также работать с прикладными программами общего и специального назначения, применяемыми в машиностроении; применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа; применять современные информационные технологии при решении профессиональных задач Владеть навыками использования персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа; навыками решения практических вопросов с использованием современных информационно* коммуникационных технологий
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Информационные методы в проектировании химико-технологических процессов», «Расчет и конструирование аппаратуры нефтеперерабатывающих производств», «Расчет и конструирование сосудов и оболочек», «Проектирование объектов хранения нефти и газа»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1

Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	56	56
лекции	14	14
лабораторные работы	42	42
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	52	52
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	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	Введение у технологии компьютерного математического моделирования	1	2							Устный опрос
2	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	2	2	1	6					Устный опрос
3	Геометрическое моделирование объемных тел	3	2					2, 3	42	Устный опрос
4	Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок	4	2	2	8					Отчет по лаборатор ной работе
5	Численные методы инженерного анализа	5	4	3, 4, 5, 6	28			1	10	Отчет по лаборатор ной работе
6	Визуализация и оптимизация в инженерном анализе	6	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		14		42				88	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение у технологию компьютерного математического моделирования	История развития компьютерных технологий. Актуальность моделирования в технике-. Применение компьютерных технологий в промышленности. Автоматизация проектирования и производства.
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, многодельное 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 № 1

№	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	8
3	Моделирование и расчет металлоконструкции в	8

	APM Studio	
4	Моделирование и расчет группового болтового соединения в модуле APM	6
5	Моделирование и расчет сварного таврового соединения	6
6	Моделирование и расчет металлоконструкции с учетом сварного соединения	8

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
2	Проработка разделов теоретического материала	22
3	Решение специальных задач	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: 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 «Компьютерные технологии в машиностроении». - 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 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Процедура одинаковая для всех лекций.

В начале каждой лекции проводится устный опрос в течение 5-ти минут. Студентам задаются не сложные вопросы по теме предыдущей лекции. Опрос проводится выборочно, опрашиваются 5-6 студентов. Целью опроса является закрепление теоретического материала.

Критерии оценивания.

- при ответах на вопросы студент дает верный и полный ответ (отлично);
- ответ, в целом, верный, но не полный. Необходимость в уточняющих вопросах (хорошо);
- при ответе допускает значительные неточности. При ответах на дополнительные вопросы испытывает затруднения. Демонстрирует неполное, поверхностное усвоение материала (удовлетворительно);
- не знает ответа на вопрос (неудовлетворительно).

6.1.2 семестр 1 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой практические задания в программе APM WinMachine, описанные в методических указаниях. При подготовке к лабораторной работе студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. Защита отчётов проходит в форме собеседования.

Критерии оценивания.

При защите студент должен уметь объяснить ход решения задачи, ответить на контрольные вопросы, пояснить все приведенные расчеты и выводы. При выполнении этих требований практическое занятие считается зачтённым. Лабораторная работа считается незачтённой, если она не выполнена, неправильно решены задачи, не пройдена процедура защиты или не даны ответы на контрольные вопросы.

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-5.1	Демонстрирует знание основ метода конечных элементов, умение построения адекватных и достоверных компьютерных моделей машиностроительных конструкций и проведения инженерного анализа машиностроительных конструкции	Экзамен в форме устного собеседования или теста
ОПК-9.1	Демонстрирует знание основ метода конечных элементов, умение построения адекватных и достоверных компьютерных моделей машиностроительных конструкций и проведения инженерного анализа	Экзамен в форме устного собеседования или теста

	машиностроительных конструкции	
ОПК-13.1	Демонстрирует знание основ метода конечных элементов, умение построения адекватных и достоверных компьютерных моделей машиностроительных конструкций и проведения инженерного анализа машиностроительных конструкции	Экзамен в форме устного собеседования или теста

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Формой итоговой аттестации по дисциплине является экзамен. Для подготовки к экзамену студентам выдаётся список вопросов по всему курсу.

- 2.
- а)
- б)
- 3.

Для допуска к экзамену студенты должны:
выполнить и защитить лабораторные работы;

получить среднюю положительную оценку за устный опрос на лекциях.

Для оценки знаний на экзамене студенту предлагается билет, содержащий два вопроса и задачу. В зависимости от ответа студента экзаменатор может задать дополнительные вопросы как связанные с темами вопросов, содержащихся в билете, так и не связанные с ними

Пример задания:

1. Влияние концентрации напряжений на усталостную прочность
2. Критерии работоспособности и расчета деталей машин и элементов конструкций
3. Задача

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Усвоил материал курса глубоко и прочно, излагает его логически стройно, с полным пониманием существа вопроса. Правильно отвечает при видоизменении вопроса	Знает материал курса и умеет практически использовать его. В основном, удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», однако допускает при ответе незначительные	Знает основные положения курса, но не проявляет должную глубину в понимании существа вопросов. Допускает существенные неточности, поверхностные	Не знает основных положений курса либо не знает или не понимает значительной части материала, допускает существенные ошибки при ответах, не выполняет предложенные задания.

(задания), свободно выполняет задания, предлагаемые экзаменатором, правильно обосновывает принятые решения. Знает рекомендованную литературу	неточности, погрешности в изложении, небрежности в оформлении записей и рисунков.	формулировки. Излагает материал нелогично, испытывает затруднения в практическом применении знаний.	
---	---	---	--

7 Основная учебная литература

1. Рыжиков И. Н. Компьютерные технологии в машиностроении : учебное пособие / И. Н. Рыжиков, 2019. - 102.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Копылов Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум : учебное пособие / Ю. Р. Копылов, 2022. - 500.

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. APM WinMachine 16 (для классов)
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
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. Мультип.проектор "BenQ MW621ST" с экраном