

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования»

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо-сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии»

Профиль / программа «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Форма обучения	очная		Очно-заочная	
курс	3		3	
семестр	6		5	
	Часы	з.е.	Часы	з.е.
Лекции	18	0,5	9	0,25
Лабораторные занятия	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	36	1,0	45	1,25
Самостоятельная работа	72	2,0	72	2,0
Форма аттестации – зачет с оценкой (часы на контроль)	-	-	-	-
Всего	144	4	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№923 от 07 августа 2020 г.)

(номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(шифр)

(наименование)

профилю бакалавриата «Машины и аппараты химических производств»,
на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года набора.

Разработчик программы:

доцент каф. МАХП

(должность)



(подпись)

И.А. Сабанаев

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП
протокол № 8 от «12» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадышев

(И.О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» являются:

- а) овладение знаниями в области автоматизированного проектирования изделий и процессов;
- б) освоение методов автоматизированного проектирования;
- в) знакомство с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования для решения задач проектирования в химической технологии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо-сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, технологической и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» *бакалавр* по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.26 Детали машин;
- б) Б1.О.18 Инженерная и компьютерная графика;
- в) Б1.О.19 Машиностроительное черчение.

Дисциплина Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.02.01 Применение ЭВМ в инженерных расчетах;
- б) Б1.В.ДВ.02.02 Алгоритмы обработки данных в прикладных задачах;
- в) Б1.В.18 Системный анализ химико-технологических процессов;
- г) Б1.В.07 «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
УК-1.2	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3	Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1	Знает принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.2	Умеет работать с современными информационными технологиями и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.3	Владеет принципами работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) принципы автоматизации проектирования химического и нефтехимического оборудования;
 - б) классификацию и основные виды систем автоматизированного проектирования;
 - в) основы математического, информационного, технического, программного, методического, организационного и лингвистического обеспечений САПР.
- 2) Уметь: а) использовать наиболее известные и распространенные программные комплексы, относящиеся к классу CAD/CAE/CAM;
 - б) разрабатывать отдельные виды обеспечений систем автоматизированного проектирования.
- 3) Владеть: а) методиками практического использования теоретических основ построения систем автоматизированного проектирования в приложении к процессам химической технологии;
 - б) методами решения задач автоматизированного проектирования в различных программных средах.

4. Структура и содержание дисциплины
автоматизированного проектирования»

Б1.О.29 «Системы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

4.1. Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные занятия	КСР	СРС	
1	Общие вопросы проектирования	6	6	6	12	24	тестирование 1, тестирование 2
2	Структура и виды обеспечения САПР	6	6	6	12	24	собеседование, расчетно-графическая работа
3	Разработка САПР и использование готового продукта	6	6	6	12	24	кейс-задача, контрольная работа, реферат
	Итого		18	18	36	72	144
Форма аттестации							Зачет с оценкой

4.2. Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные занятия	КСР	СРС	
1	Общие вопросы проектирования	5	3	6	15	24	тестирование 1, тестирование 2
2	Структура и виды обеспечения САПР	5	3	6	15	24	собеседование, расчетно-графическая работа
3	Разработка САПР и использование готового продукта	5	3	6	15	24	кейс-задача, контрольная работа, реферат
	Итого		9	18	45	72	144
Форма аттестации							Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

5.1. Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы проектирования	3	Системы автоматизированного проектирования: назначение и	Определение науки о системах автоматизированного проектирования. Значение предмета. Взаимосвязь дисциплины с общетехническими и	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

			состав	специальными дисциплинами. Задачи, решение которых целесообразно с применением САПР. Методы, используемые в САПР. Определение САПР. Назначение САПР. Цель систем автоматизированного проектирования. Объект автоматизации.	
		3	Сведения о проектировании технических объектов	Понятие проектирования. Стадии, этапы и уровни проектирования. Блочнo-иерархический подход к проектированию. Схема процесса проектирования. Формализация проектных задач и возможности применения ЭВМ для их решения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2	Структура и виды обеспечения САПР	3	Структура и назначение элементов САПР	Схема функционирования САПР. Принципы создания САПР. Прямой и итеративный синтез. САПР И и САПР ТП. Классификация САПР. Компоненты САПР. Техническое обеспечение и структура САПР. Компьютеры, используемые в САПР. Периферийное оборудование, предназначенное для САПР. Структурная и функциональная схемы САПР	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		3	Обоснование проектных решений по видам обеспечения при разработке САПР	Понятие о видах обеспечения САПР. Требования государственных стандартов. Обоснование проектных решений по техническому, программному, информационному, организационному, методическому, лингвистическому и математическому обеспечениям САПР.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3	Разработка САПР и использование готового продукта	2	Разработка информационногo и программного обеспечений САПР	Внутримашинное информационное обеспечение САПР. Базы данных САПР. Реляционные информационные модели. Ссылочная целостность. Запросы к базе данных. Автоматизированный вывод отчетов. Проектирование программного обеспечения. Выбор среды разработки и языка программирования. Разработка интерфейса пользователя на основе экранных форм.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Разработка	Распределение задач	ОПК-4.1,

			САПР на основе использования различного программного обеспечения	автоматизированного проектирования исходя из функционального назначения программного продукта. Использование табличного процессора в качестве среды разработки расчетных модулей САПР. Системы управления базами данных для проектирования информационного обеспечения САПР. Текстовый процессор и механизмы слияния документов в качестве средства автоматизированного вывода технической документации в текстовой форме. Использование графического редактора и систем CAD/CAE для автоматизации подготовки технической документации в графической форме. Интеграция программных модулей	ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Обзор и анализ наиболее известных современных САПР	Международная классификация систем автоматизированного проектирования. Коммерческие САПР зарубежного и отечественного производства. Технические характеристики. Системы верхнего, среднего и нижнего уровней. Некоммерческие системы CAD/CAE/CAM	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

5.2. Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча - сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы проектирования	1	Введение. Основные определения	Определение науки о системах автоматизированного проектирования. Значение предмета. Взаимосвязь дисциплины с общинженерными и специальными дисциплинами. Задачи, решение которых целесообразно с применением САПР. Методы, используемые в САПР. Определение САПР. Назначение САПР. Цель систем автоматизированного проектирования. Объект автоматизации.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		2	Сведения о проектировании технических объектов	Понятие проектирования. Стадии, этапы и уровни проектирования. Блочнo-иерархический подход к проектированию. Схема процесса проектирования. Формализация проектных задач и возможности	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

				применения ЭВМ для их решения.	
2	Структура и виды обеспечения САПР	1	Структура и назначение элементов САПР	Схема функционирования САПР. Принципы создания САПР. Прямой и итеративный синтез. САПР И и САПР ТП. Классификация САПР. Компоненты САПР. Техническое обеспечение и структура САПР. Компьютеры, используемые в САПР. Периферийное оборудование, предназначенное для САПР. Структурная и функциональная схемы САПР	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		2	Обоснование проектных решений по видам обеспечения при разработке САПР	Понятие о видах обеспечения САПР. Требования государственных стандартов. Обоснование проектных решений по техническому, программному, информационному, организационному, методическому, лингвистическому и математическому обеспечениям САПР.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3	Разработка САПР и использование готового продукта	1	Разработка информационного и программного обеспечения САПР	Внутримашинное информационное обеспечение САПР. Базы данных САПР. Реляционные информационные модели. Ссылочная целостность. Запросы к базе данных. Автоматизированный вывод отчетов. Проектирование программного обеспечения. Выбор среды разработки и языка программирования. Разработка интерфейса пользователя на основе экранных форм.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		1	Разработка САПР на основе использования различного программного обеспечения	Распределение задач автоматизированного проектирования исходя из функционального назначения программного продукта. Использование табличного процессора в качестве среды разработки расчетных модулей САПР. Системы управления базами данных для проектирования информационного обеспечения САПР. Текстовый процессор и механизмы слияния документов в качестве средства автоматизированного вывода технической документации в текстовой форме. Использование графического редактора и систем CAD/CAE для автоматизации подготовки технической документации в графической форме. Интеграция программных модулей	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		1	Обзор и анализ наиболее известных современных САПР	Международная классификация систем автоматизированного проектирования. Коммерческие САПР зарубежного и отечественного производства. Технические характеристики. Системы верхнего, среднего и нижнего уровней. Некоммерческие системы CAD/CAE/CAM	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

6. Содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий (лабораторного практикума)

Цель проведения лабораторных занятий состоит в получении практических навыков и формировании умений применять на практике полученные теоретические знания в области автоматизированного проектирования деталей машин и элементов оборудования отрасли.

7.1. Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы проектирования	3	Предпроектный анализ	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		3	Математическое обеспечение	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2	Структура и виды обеспечения САПР	3	Информационное обеспечение	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		3	Структура САПР	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3	Разработка САПР и использование готового продукта	2	Программное обеспечение	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	CAD-средства САПР	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	CAD /CAE /CAM-системы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

7.2. Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы проектирования	3	Предпроектный анализ	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		3	Математическое обеспечение	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2	Структура и виды обеспечения САПР	3	Информационное обеспечение	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

		3	Структура САПР	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3	Разработка САПР и использование готового продукта	2	Программное обеспечение	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	CAD-средства САПР	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	CAD /CAE /CAM-системы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

8. Самостоятельная работа бакалавра

Очная / очно-заочная / заочная формы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Основные определения	12/12	Подготовка к тестированию, выполнение лабораторной работы и отчет	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2	Обзор и анализ наиболее известных современных САПР	12/12	Подготовка к тестированию, выполнение лабораторной работы и отчет	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3	Структура и назначение элементов САПР	12/12	Подготовка к собеседованию, выполнение лабораторной работы и отчет	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4	Разработка САПР на основе использования различного программного обеспечения	12/12	Расчетно-графическая работа, выполнение лабораторной работы и отчет	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5	Обоснование проектных решений по видам обеспечения при разработке САПР	8/8	Подготовка к решению кейс-задачи, выполнение лабораторной работы и отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Сведения о проектировании технических объектов	8/8	Подготовка к контрольной работе, выполнение лабораторной работы и отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Разработка информационного и программного обеспечений САПР	8/8	Подготовка к защите реферата, выполнение лабораторной работы и отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

8.2. Контроль самостоятельной работы

Очная / очно-заочная / заочная формы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Основные	6/7	Тестирование, прием	УК-1.1,

	определения		лабораторной работы	УК-1.2, УК-1.3
2	Обзор и анализ наиболее известных современных САПР	6/8	тестирование, прием лабораторной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3	Структура и назначение элементов САПР	6/7	собеседование, прием лабораторной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4	Разработка САПР на основе использования различного программного обеспечения	6/8	Проверка расчетно-графической работы, прием лабораторной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5	Обоснование проектных решений по видам обеспечения при разработке САПР	4/5	Проверка кейс-задачи, прием лабораторной работы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Сведения о проектировании технических объектов	4/5	Проверка контрольной работы, прием лабораторной работы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Разработка информационного и программного обеспечений САПР	4/5	Прием реферата, , прием лабораторной работы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» используется рейтинговая система, основанная на «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ». Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Зачет выставляется в том случае, если текущий рейтинг по дисциплине составит значение, равное или большее, чем 60 единиц.

Положительным результатом считается результат, численное значение которого находится в диапазоне от 60 до 100 единиц. Текущий рейтинг студента рассчитывается по данным таблицы.

Таблица

Расчет суммарного рейтинга для очной и очно-заочной форм

Название	Диапазон оценок мин - макс	Кол-во	Всего
Практические занятия	5	7	35
Рефераты	3 – 9	1	3 – 9
Собеседование	3 – 9	1	3 – 9
Тесты	3 – 9	2	6 – 18
Расчетно-графическая работа	5 – 10	1	5 – 10
Контрольная работа	5 – 10	1	5 – 10
Кейс-задача	3 – 9	1	3 – 9

Итого (мин – макс): 60 - 100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Сабанаев И.А. Решение задач разработки программно-информационного обеспечения САПР. / И.А. Сабанаев, Ф.М. Алмакаева. Учебное пособие. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ». 2015 – 72с.	12 шт. методический кабинет кафедры МАХП
Основы автоматизированного проектирования : [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А. П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 329 с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Знаниум» - URL: https://znanium.com/catalog/product/1059303 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя : [Электронный ресурс] : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Знаниум» - URL: https://znanium.com/catalog/product/988233/ Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Сабанаев И.А. Оптимизация химико-технологических процессов методом моделирования: метод. указания к лабораторной работе по дисциплине "Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии" / И.А. Сабанаев, Ф.М. Алмакаева.- Нижнекамск: НХТИ, 2013.- 48 с. Электронная библиотека УНИЦ НХТИ	12 шт. методический кабинет кафедры МАХП

Сабанаев И.А. Применение ЭВМ в инженерных расчетах / И.А. Сабанаев, Ф.М. Алмакаева. Учебное пособие. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ». 2015 – 95с.	12 шт. методический кабинет кафедры МАХП
Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя : [Электронный ресурс] : учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. : ил. — (Высшее образование). - Режим доступа: по паролю.- ЭБС«Znanium»	ЭБС «Знаниум» - URL: https://znanium.com/catalog/product/987419 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования» использование электронных источников информации:

1) Электронная библиотечная система «Znanium». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.ru>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ.

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1) Актуализированная бесплатная база государственных стандартов, полностью соответствующая каталогу ФГУП «Стандартинформ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplan.ru/list0.htm>, свободный.

2) Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Государственные стандарты [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/gost>, свободный.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены *оборудованием*:

1. персональные компьютеры Pentium-4 и Celeron
2. компьютерные столы, стулья и парты, учебная доска;

техническими средствами обучения:

1. Компьютерными тренажерами Regre-F4, ITMOP.
2. Тренирующие и контролирующие программы тестирования.

Помещения для самостоятельной работы оснащены *компьютерной техникой*:

1. Персональные компьютеры Pentium-4 и Celeron, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины Б1.О.29 «Системы автоматизированного проектирования»:

1. ОС MS Windows XP;
2. ППП MS Office 2003;
3. CAD-система APM Graph Lite

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивной форме, согласно учебному плану составляет для очной формы обучения - 8 часов, для очно-заочной – 6 часов. Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- метод кейсов.