

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский 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

« 3 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении

Направление подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)

Профиль/программа Химическое машино- и аппаратостроение

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очно-заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Форма обучения	очно-заочная	
Курс, семестр	2	4
	часы	з.е.
Лекции	9	0,25
Лабораторные занятия	9	0,25
Практические занятия	9	0,25
Самостоятельная работа	72	2,0
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Форма аттестации - экзамен	27	0,75
Всего	144	4,0

Нижекамск, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.8 «Компьютерные технологии в машиностроении» составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Минобрнауки России № 1026 от 14.08.2020 г.)

(номер, дата утверждения)

по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)

на основании учебного плана набора обучающихся 2023 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 «19» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадышев

(И.О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении являются:

- а) формирование знаний о современных компьютерных технологиях расчета технологических процессов и оборудования в химии и нефтехимии;
- б) обучение технологии получения эффективных алгоритмов расчета и проектирования химико-технологических процессов и аппаратов;
- в) обучение способам применения наиболее распространенных компьютерных программных комплексов при проектировании технологического оборудования;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при моделировании химико-технологических систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении относится к **обязательной части модуля Б1** и формирует у магистров по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения **научно-исследовательской и педагогической видов деятельности**.

Для успешного освоения дисциплины Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении магистр по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *Б1.В.01 Математические методы в инженерии;*
- б) *Б1.В.03 Современные методики разработки машин, приводов и систем.*

Дисциплина Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) *Б2.В.02(П) Производственная практика (технологическая(проектно-технологическая));*
- б) *Б2.В.03(П) Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа).*

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении могут быть использованы прохождении практики Научно-исследовательская работа, а также при выполнении магистерской диссертации по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;
ОПК-4.1	Знает принципы построения, типовую структуру и содержание методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин.

ОПК-4.2	Умеет применять на практике методы построения методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин.
ОПК-4.3	Владеет приемами и навыками построения методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин.
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;
ОПК-6.1	Знает методы и практику использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности.
ОПК-6.2	Умеет в полной мере и эффективно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности.
ОПК-6.3	Владеет навыками и приемами использования современных информационно-коммуникационных технологий, а также глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) *Знать:* а) принципы организации и применения компьютерных технологий в машиностроении;
 б) основы численных и асимптотических методов расчета в машиностроении;
 в) основы твердотельного объёмного параметрического проектирования с помощью современных CAD программ;
 г) современные методы прочностных расчетов оборудования и моделирования гидромеханики потоков в аппаратах.
- 2) *Уметь:* а) работать в среде графических редакторов и CAD-программ;
 б) создавать компьютерные параметрические модели элементов оборудования, их сборки, отдельные узлы и механизмы;
 в) моделировать конструкции с помощью метода конечных элементов; задавать свойства материалов и различные нагрузки; описывать начальные и граничные условия; задавать контактные условия;
 г) визуализировать результаты расчетов; проводить анализ результатов расчета; принимать решения, направленные на достижение необходимой работоспособности и надёжности конструкции.
- 3) *Владеть:* а) терминологией в области компьютерных технологий в машиностроении;
 б) навыками работы с наиболее известными программными пакетами для расчетов и проектирования в машиностроении;
 в) компьютерными методиками расчёта запаса прочности, жесткости, устойчивости и надёжности конструкции в условиях статических и динамических нагрузок.

4. Структура и содержание дисциплины **Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС	КСР	
1	Общие сведения о компьютерных технологиях	3	1	-	3	12	3	Тест
2	Особенности использования компьютерных технологий в машиностроении	3	1	-	3	12	3	Собеседование
3	Имитационное моделирование в машиностроении на основе компьютерных технологий	3	1	-	3	12	3	Реферат
4	Математическое и компьютерное моделирование при решении инженерных задач машиностроении	3	2	3	-	12	3	Контрольная работа
5	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении	3	2	3	-	12	3	Расчетно-графическая работа
6	Пакеты прикладных программ для расчетов и проектирования в машиностроении	3	2	3	-	12	3	Реферат
	Форма аттестации - экзамен	3	36/27					Экзаменационные билеты
	Итого 144 ч.	-	9	9	9	72	18	

5. Содержание лекционных занятий по темам

(с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о компьютерных технологиях	1	Общие сведения о компьютерных технологиях	Понятие компьютерных и информационных технологий. Техническое обеспечение компьютерных технологий. Программное и информационное обеспечение. Классификация программного обеспечения. Общие сведения о системном, прикладном и инструментальном программном обеспечении. Сетевые технологии. Локальные вычислительные сети. Архитектура и топология. Глобальная компьютерная сеть.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Особенности использования компьютерных технологий в машиностроении	1	Особенности использования компьютерных технологий в машиностроении	Основные тенденции внедрения компьютерных технологий в машиностроении. Автоматизация инженерных расчетов и проектирования. Автоматизация подготовки технической документации. Информационное обеспечение и базы данных в машиностроении. Автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства (КПП и ТПП). Понятие единого информационного пространства предприятия.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Имитационное моделирование в машиностроении на основе компьютерных технологий	1	Имитационное моделирование в машиностроении на основе компьютерных технологий	Цели и задачи имитационного моделирования. Имитационное моделирование для решения задач оптимизации в машиностроении. Структурная и параметрическая оптимизация. Методология имитационного моделирования. Основные этапы и подходы к реализации имитационного моделирования. Программные средства имитационного моделирования. Языки имитационного моделирования. Автоматизированные инструментальные среды для имитационного моделирования в машиностроении.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Математическое и компьютерное моделирование при решении инженерных задач машиностроении	1	Методы инженерного анализа при решении задач	Основные принципы и соотношение математических методов инженерного анализа. Сравнительный анализ существующих методов расчета деталей машин и оборудования.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
		1	Основы метода конечных элементов	Классификация и применимость метода конечных элементов. Общая схема компьютерной реализации МКЭ. Учет нелинейности в процедурах МКЭ. Комплексные решения задач оптимального проектирования. Методы визуализации в системах инженерного анализа. Ошибки идеализации. Погрешности моделирования. Погрешности расчетов. Ошибки интерпретации результатов. Принятие проектного решения.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в	1	Основы компьютерной графики	Векторные и растровые графические модели. Компьютерные геометрические модели: плоские, объемные (трехмерные), конструктивная твердотельная геометрия, представление с помощью границ, позиционный подход. Моделирование линий. Построение поверхностей.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

	машиностроении	1	Твердотельное моделирование	Геометрическое моделирование объемных тел. Гибридные геометрические модели. Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D – моделей. Комплексное использование геометрических моделей. Экономическая эффективность использования технологий компьютерного геометрического моделирования	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Пакеты прикладных программ для расчетов и проектирования в машиностроении	1	Прикладные программы инженерных расчетов	Прикладные пакеты для математического анализа и моделирования. Программы автоматизации инженерных расчетов. Системы управления базами данных в машиностроении.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
		1	Прикладные программы геометрического моделирования	Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования. Инструментальные среды и языки программирования станков с числовым программным управлением.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий состоит в формировании умений и навыков применения компьютерных технологий при решении инженерных задач расчета и проектирования технологических процессов и химического и нефтехимического оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о компьютерных технологиях	3	Классификация ПО по назначению	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Особенности использования компьютерных технологий в машиностроении	3	Обзор прикладных программ для машиностроения	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Имитационное моделирование в машиностроении на основе компьютерных технологий	3	Имитационное моделирование в машиностроении на основе компьютерных технологий	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Математическое и компьютерное моделирование при решении инженерных задач машиностроении	-	Методы инженерного анализа при решении задач	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
		-	Основы метода конечных элементов	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении	-	ПО задач компьютерной графики	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
		-	Программные инструменты твердотельного моделирования	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Пакеты прикладных программ для расчетов и проектирования в	-	Прикладные программы инженерных расчетов	ОПК-6.1, ОПК-6.2,

	машиностроении			ОПК-6.3
		-	Прикладные программы геометрического моделирования	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий состоит в формировании умений и навыков применения компьютерных технологий при решении инженерных задач расчета и проектирования технологических процессов и химического и нефтехимического оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о компьютерных технологиях	-	1. Аппаратные средства вычислительных систем в машиностроении: технические характеристики и возможности. 2. Системное программное обеспечение вычислительных систем в машиностроении: технические характеристики и возможности. 3. Прикладное программное обеспечение вычислительных систем в машиностроении: технические характеристики и возможности.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Особенности использования компьютерных технологий в машиностроении	-	1. Общие положения по подготовке машиностроительного производства. 2. Конструкторский этап подготовки машиностроительного производства. 3. Компьютерные системы подготовки машиностроительного производства.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Имитационное моделирование в машиностроении на основе компьютерных технологий	-	1. Структура, функциональные возможности и особенности имитационных моделей. 2. Имитационное моделирование для прогнозирования результатов расчетов и проектирования в машиностроении. 3. Пакеты прикладных программ для имитационного моделирования в машиностроении.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Математическое и компьютерное моделирование при решении инженерных задач машиностроении	1	1. Математические модели на основе численных методов решения инженерных задач в машиностроении. 2. Математические модели решения инженерных задач в машиностроении на основе методов разложения в бесконечные математические ряды.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
		2	Метод конечных элементов как основной метод моделирования в машиностроении	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении	1	Разработка параметрической модели деталей машин. Решение задачи включает в себя ряд этапов: - формулировка математической модели объекта проектирования; - ввод формул математической модели в программную среду; - ввод команд графического редактора; - параметризация команд графического редактора; - отладка параметрической модели.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
		2	Подготовка к расчетно-графической работе. Решение задачи выполняется в среде САД-системы, поддерживающей параметрическое моделирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

6	Пакеты прикладных программ для расчетов и проектирования в машиностроении	1	1. SolidWorks – полнофункциональное приложение для автоматизированного механико-машиностроительного конструирования. 2. Прочностные расчеты методом конечных элементов деталей и сборок с помощью программ SolidWorks Simulation и Cosmos/M. 3. Динамический анализ механизмов в среде SolidWorks Motion.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
		2	4. Основные этапы твердотельного проектирования в SolidWorks. 5. Программирование инженерных расчетов в системе Mathcad.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Лабораторные работы проводятся в помещении компьютерного класса кафедры МАХП – аудитории А-207.

8. Самостоятельная работа магистранта

8.1. Основные формы и формируемые компетенции

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельное изучение	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о компьютерных технологиях	12	Выполнение лабораторной работы и подготовка отчета, решение задач практических занятий, Подготовка к тестированию	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Особенности использования компьютерных технологий в машиностроении	12	Выполнение лабораторной работы и подготовка отчета, решение задач практических занятий, Подготовка к собеседованию	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Имитационное моделирование в машиностроении на основе компьютерных технологий	12	Выполнение лабораторной работы и подготовка отчета, решение задач практических занятий, Написание реферата и подготовка к защите	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Математическое и компьютерное моделирование при решении инженерных задач машиностроении	12	Выполнение лабораторной работы и подготовка отчета, решение задач практических занятий, Подготовка к контрольной работе	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении	12	Выполнение лабораторной работы и подготовка отчета, решение задач практических занятий, Решение задач расчетно-графической работы и подготовка к защите	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

6	Пакеты прикладных программ для расчетов и проектирования в машиностроении	12	Выполнение лабораторной работы и подготовка отчета, решение задач практических занятий	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Подготовка к экзамену	27	Изучение лекционного материала	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

8.2 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о компьютерных технологиях	3	Прием лабораторной работы и отчета, проверка практических задач, тест	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Особенности использования компьютерных технологий в машиностроении	3	Прием лабораторной работы и отчета, проверка практических задач, собеседование	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Имитационное моделирование в машиностроении на основе компьютерных технологий	3	Прием лабораторной работы и отчета, проверка практических задач, реферат	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Математическое и компьютерное моделирование при решении инженерных задач машиностроении	3	Прием лабораторной работы и отчета, проверка практических задач, контрольная работа	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении	3	Прием лабораторной работы и отчета, проверка практических задач, расчетно-графическая работа	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Пакеты прикладных программ для расчетов и проектирования в машиностроении	3	Прием лабораторной работы и отчета, проверка практических задач,	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении используется рейтинговая система. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся разработана на основе требований

«Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» Нижнекамского химико-технологического института.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Промежуточный контроль по дисциплине согласно учебному плану должен быть организован в форме экзамена. Экзамен принимается в устной форме по экзаменационным билетам. Положительным результатом экзамена считается набранный студентом за ответ бал в пределах 24 – 40..

Текущий рейтинг студента складывается как результат оценивания по всем видам работ, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним, а также по всем видам контроля знаний студентов. В результате минимальный текущий рейтинг составит – 36 баллов, максимальный текущий рейтинг составит – 60 баллов.

Расчет итогового рейтинга выполняется в соответствии с данными таблицы.

Таблица

Расчет рейтинга

Название	Кол-во	Оценка за одно		Суммарн. оценка	
		Миним.	Максим.	Миним.	Максим.
Лабораторные занятия (выполнение и защита)	6	2	3	12	18
Практические занятия	6	2	4	12	18
реферат	1	2	5	2	4
собеседование	1	2	5	2	5
расчетно-графическая работа	1	3	5	3	5
тест	1	2	5	2	5
контрольная работа	1	3	5	3	5
экзамен				24	40
Всего				60	100

При изучении дисциплины предусматривается выполнение одной расчетно-графической работы, подготовки реферата, одного собеседования, тестирования и одной контрольной работы.

Таким образом, текущий рейтинг студента перед промежуточной аттестацией должен составить величину, находящуюся в диапазоне 36 – 60 баллов.

В итоге, суммарный рейтинг по дисциплине должен составить от 60 до 100 баллов.

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.8 Компьютерные технологии в машиностроении в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Применение ЭВМ в инженерных расчетах : учебн. Пособие / Сабанаев И.А., Алмакаева Ф.М. Нижнекамский химико-технологический институт. 2015. – 95 с.	12 экз. кафедра МАХП
Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие [электронный ресурс] / Л. С. Онокой, В. М. Титов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 224 с. Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1002715 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Компьютерная техника. Computer Engineering : учебное пособие [электронный ресурс] / М. Г. Бондарев, А. С. Андриенко, Л. В. Буренко, О. Г. Мельник. – М. : ФЛИНТА, 2016. - 284 с. Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1145349 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.
1. Сабанаев, И.А. Решение задач разработки программно-информационного обеспечения САПР: учеб. пособие /НХТИ; И.А. Сабанаев, Ф.М. Алмакаева, З.Ф. Сабанаева.-Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО "КНИТУ", 2015.-72 с.	12 экз. кафедра МАХП
Machine-Building Automation = Автоматизация машиностроения : учебное пособие [электронный ресурс] / Л. В. Аристова, О. С. Воячек, Т.Н. Кондрашина, С.А. Кокурина. – М. : Флинта, 2021. - 143с. Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1843255 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.О.8 Компьютерные технологии в машиностроении в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

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.8 Компьютерные технологии в машиностроении:

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

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, согласно учебному плану составляет 8 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.