

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров

«24» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	<u>Б1.В.ОД.2 Информационные технологии</u>
Специальность	<u>18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных</u> (шифр) (наименование) <u>материалов и изделий»</u>
Специализации	<u>Химическая технология органических соединений азота;</u> <u>Химическая технология полимерных композиций, порохов и</u> <u>твердых ракетных топлив;</u> <u>Технология энергонасыщенных материалов и изделий;</u> <u>Технология пиротехнических средств;</u> <u>Автоматизированное производство химических предприятий</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>ИНЖЕНЕР</u>
Форма обучения	<u>ОЧНАЯ</u>
Институт, факультет	<u>ИХТИ, ФЭМИ, ФЭТИБ</u>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<u>«Процессы и аппараты химической техноло-</u> <u>гии»</u>
Курс, семестр	<u>2, 3</u>

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	–	–
Семинарские занятия	–	–
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации	Зачет, 3 семестр	–
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1176 от 12.09.2016

(номер, дата утверждения)

по специальности 18.05.01 - «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
(шифр) (наименование)

для специализаций «Химическая технология органических соединений азота»;
«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»;
«Технология энергонасыщенных материалов и изделий»;
Технология пиротехнических средств;
«Автоматизированное производство химических предприятий»

на основании учебного плана для начала подготовки 2017, 2018 гг.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчики программы:

доцент каф. ПАХТ
(должность)


(подпись)

Минибаева Л.Р.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ, протокол от «31» августа 2018 г. № 11.

Зав. кафедрой ПАХТ, профессор


(подпись)

Клинов А.В.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии Инженерного химико-технологического института от «12» 09 2018 г. № 8.

Председатель комиссии, профессор

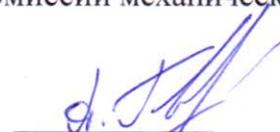

(подпись)

Базотов В.Я.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета от «17» 09 2018 г. № 8.

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Гаврилов А.В.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии» являются:

- а) формирование знаний, умений и практических навыков для обоснованного выбора программной и аппаратной части персонального компьютера;*
- б) приобретение практических навыков переработки информации при решении задач по профилю будущей специальности;*
- в) обучение разным технологиям получения и реализации программ на языке высокого уровня;*
- г) обучение способам применения основных видов информационных технологий, в том числе применения прикладного программного обеспечения специального назначения.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Информационные технологии» относится к *вариативной* части ООП и формирует у инженеров по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Информационные технологии» инженер по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.8 Высшая математика,*
- б) Б1.Б.6 Информатика,*
- в) Б1.Б.7 Физика,*
- г) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия.*

Дисциплина «Информационные технологии» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии,*
- б) Б1.Б.15 Вычислительная математика,*
- в) Б1.В.ОД.6 Основы моделирования процессов.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Информационные технологии» могут быть использованы при прохождении практик (*производственной, преддипломной*) и выполнении курсового проекта по курсу «Процессы и аппараты химических технологий», выпускных квалификационных работ по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 – Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-14 – Способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;

ПК-17 – Способностью использовать информационные технологии при разработке проектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) понятия: универсальное и специальное программное обеспечение, данные, информация, компьютерное моделирование, модель, оптимизация, информационные технологии;
 - б) классификацию информационных технологий и программного обеспечения, в том числе применяемых в специальном производстве;
 - в) методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.
- 2) Уметь:
 - а) обоснованно выбирать прикладное программное обеспечение для решения поставленной задачи;
 - б) обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий;
 - в) оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;
 - г) применять законы математики, физики и химии при решении профессиональных задач;
 - д) выполнять расчеты с использованием информационных технологий.
- 3) Владеть:
 - а) прикладным программным обеспечением специального назначения;
 - б) методами составления программ на современных языках программирования;
 - в) методами моделирования и оптимизации.

4. Структура и содержание дисциплины «Информационные технологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	<i>Введение в информационные технологии</i>	3	4	–	2	8	<i>Собеседование при защите лабораторной работы</i>
2	<i>Моделирование как метод построения математического описания</i>	3	2	–	4	8	<i>Собеседование при защите лабораторной работы</i>
3	<i>Численные методы математического анализа</i>	3	2	–	4	8	<i>Собеседование при защите лабораторных работ</i>
4	<i>Основы программирования</i>	3	2	–	2	8	<i>Собеседование при защите лабораторной работы</i>
5	<i>Методы оптимизации</i>	3	4	–	4	6	<i>Собеседование при защите лабораторной работы</i>
6	<i>Специализированные программно-вычислительные комплексы для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов</i>	3	4	–	11	25	<i>Собеседование при защите лабораторных работ</i>
<i>Итого:</i>			18	–	27	63	
Форма аттестации						Зачет	

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

Использование изданных учебных пособий и электронных версий курса лекций, а также демонстрационного материала в виде слайдов для мультимедийного проектора позволяет существенно ускорить темп чтения лекций и изложить курс за 18 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в информационные технологии	2	Введение в информационные технологии	Предмет, цели и задачи дисциплины. Понятие «информационные технологии». Эволюция информационных технологий. Свойства информационных технологий. Структура информационной технологии. Классификация информационных технологий.	ОПК-3 ПК-17
2		2	Программно-технические средства информационных технологий	Компоненты программно-аппаратных компьютерных средств. Программное обеспечение информационных технологий (общесистемное, инструментальное, прикладное). Технические средства информационных технологий.	ОПК-3 ПК-17
3	Моделирование как метод построения математического описания	2	Моделирование как метод построения математического описания	Понятия моделирования, модели. Виды моделей. Этапы и задачи моделирования. Этапы эмпирического метода построения математического описания. Формулирование цели, выбор факторов и переменных состояния объекта исследования, виды уравнений регрессии. Планирование и проведение экспериментов. Статистическая обработка результатов и поиск наилучшей формы аппроксимации полученных данных. Достоинства и недостатки эмпирического метода.	ОПК-3 ПК-14 ПК-17
4	Численные методы математического анализа	2	Численные методы решения уравнений	Методы решения нелинейных и линейных алгебраических уравнений. Решение дифференциальных уравнений (задача Коши и краевая задача).	ОПК-3 ПК-17
5	Основы программирования	2	Основы программирования	Создание программ. Условный оператор <i>if</i> и операторы цикла. Подпрограммы функции. Решение алгебраических и дифференциальных уравнений в программе. Отладка программ.	ОПК-3 ПК-17
6	Методы оптимизации	2	Аналитический метод оптимизации	Постановка и классификация задач оптимизации. Критерии оптимальности. Идентификация стационарных точек. Выпуклые множества. Вогнутые и выпуклые функции. Максимизация / минимизация функции при ограничении.	ОПК-3 ПК-14 ПК-17
7		2	Численные методы оптимизации	Установление границ интервала. Методы равномерного поиска, деление интервала пополам, золотого сечения, квадратичной аппроксимации, Ньютона-Рафсона, средней точки, секущих, кубической аппроксимации. Сравнение методов. Оптимизация с использованием встроенных функций в <i>Mathcad</i> .	ОПК-3 ПК-14 ПК-17
8	Специализиро-	2	Основы мето-	Что такое вычислительная гидродинамика	ОПК-3

	ванные программно-вычислительные комплексы для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов		дов вычислительной гидродинамики	(CFD)? Исторический обзор. Исчерпывающее описание процессов переноса. Метод контрольного объема. Аппроксимация, сходимость, устойчивость решения, невязки. Порядок CFD моделирования. Построение геометрических моделей. Построение расчетных сеток. Основы решателя ANSYS FLUENT. Физические модели в ANSYS FLUENT. Построение.	ПК-14 ПК-17
9		2	Моделирование течений с одиночной вращающейся и множествами систем отсчета	Основные этапы моделирования с использованием комплексов вычислительной гидродинамики ANSYS FLUENT. Особенности моделирования течений и стратегия решения для одиночной вращающейся и множества систем отсчета. Особенности построения сетки для задач с множеством систем отсчета. Турбулентные течения. Выбор модели турбулентности. RANS, RSM и LES модели.	ОПК-3 ПК-14 ПК-17

6. Содержание практических/семинарских занятий

Учебным планом практические/семинарские занятия не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Цели лабораторного практикума заключаются в следующем:

1. Закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях.
2. Освоение методов обработки опытных данных.
3. Овладение навыками работы в программных продуктах, позволяющих решать задачи по профилю будущей специальности.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в информационные технологии	2	Основы математического пакета Mathcad	Знакомство с пользовательским интерфейсом математического пакета Mathcad. Изучение способов задания различного типа переменных и функций. Освоение приемов работы с графическим и текстовым редакторами.	ОПК-3 ПК-17
2	Моделирование как метод построения математического описания	4	Регрессионный анализ, методы аппроксимации	Знакомство с возможностями математического пакета Mathcad при решении задач регрессионного анализа. Линейная, полиномиальная, нелинейная, обобщенная линейная и обобщенная не-	ОПК-3 ПК-14 ПК-17

				<i>линейная регрессии.</i>	
3	<i>Численные методы математического анализа</i>	4	<i>Численное решение алгебраических и дифференциальных уравнений</i>	<i>Знакомство с процедурами численного решения алгебраических уравнений и систем уравнений, реализованных в математическом пакете Mathcad. Знакомство с возможностями математического пакета Mathcad при решении дифференциальных уравнений в различных вариантах постановки задачи (задача Коши, краевая задача). Символьные вычисления.</i>	<i>ОПК-3 ПК-17</i>
4	<i>Основы программирования</i>	2	<i>Основы программирования</i>	<i>Создание программ: ввод строк в программу, локальное присвоение значений. Условный оператор if и операторы цикла (while, for, break, continue, return). Вывод результатов расчета из программы. Подпрограммы функции. Интегрирование функции методом трапеций. Решение алгебраических и дифференциальных уравнений в программе. Нахождение экстремума функции в программе. Отладка программ.</i>	<i>ОПК-3 ПК-17</i>
5	<i>Методы оптимизации</i>	4	<i>Оптимизация в математическом пакете Mathcad</i>	<i>Исследование функций. Нахождение стационарных точек. Нахождение минимума функции методом равномерного поиска, деления интервала пополам, золотого сечения. Минимизация функций с использованием методов Пауэлла, Ньютона-Рафсона, средней точки, секущих, кубической аппроксимации. Использование встроенных функций minimize, maximize, optmin, minerr.</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>
6	<i>Специализированные программно-вычислительные комплексы для моделирования и оптимизации химических технологических процессов</i>	4	<i>Основы программно-вычислительного комплекса Ansys для решения задач гидродинамики в аппаратах различной конструкции</i>	<i>Графический интерфейс ANSYS WORKBENCH. Работа с проектом в ANSYS WORKBENCH. Графический интерфейс ANSYS Design Modeler. Создание эскиза геометрии модели: инструменты рисования, инструменты редактирования эскиза, задание ограничений и связей между объектами, задание размерных параметров эскиза. Общие настройки генератора сеток. Порядок разбиения. Работа с меню Mesh Control. Контроль формы элементов. Методы построения сеток в Meshing. Этапы работы в ANSYS FLUENT. Запуск программы. Интерфейс программы. Настройка модели: подготовка расчетной модели, панели задач General и Models, работа с материалами, задание граничных условий (ГУ) и условий для сплошных сред. Настройки решате-</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>

				<p>ля: методы решения, управление решением, контроль решения, инициализация решения, дополнительные возможности решателя, запуск решения. Проверка полученного решения, балансовых соотношений. Постпроцессинг: создание линий, плоскостей, изоповерхностей для визуализации решения, построение графиков, создание анимации, визуализация векторных и скалярных полей различных величин, отчеты. Адаптация сетки.</p>	
7		5	<p>Моделирование турбулентных течений в цилиндрических трубах с различными местными сопротивлениями</p>	<p>Построение расчетной области цилиндрической трубы с различными местными сопротивлениями (на примере диффузор-конфузора, поворотов, сужений, расширений) в ANSYS Design Modeler. Создание сетки и задание типов ГУ и сплошных сред в ANSYS Meshing. Настройка решателя ANSYS FLUENT: выбор решателя, выбор моделей турбулентности, создание материалов, задание ГУ, настройки метода решения, настройка визуализации процесса решения, запуск на расчет, проверка балансов. Постпроцессинг: построение изоповерхностей, визуализация результатов расчета в виде векторных и скалярных полей. Сравнение результатов расчета при использовании различных моделей турбулентности, подбор адекватной модели турбулентности для расчета турбулентных течений в цилиндрических трубах с различными местными сопротивлениями.</p>	<p>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</p>
8		2	<p>Моделирование гидродинамики в аппаратах с быстроходными перемещающимися устройствами и отражательными перегородками</p>	<p>Настройка решателя ANSYS FLUENT: выбор решателя, выбор моделей турбулентности, создание материалов, задание ГУ и условия для сплошной среды (с учетом метода множества систем отсчета), настройки метода решения, настройка визуализации процесса решения, запуск на расчет, проверка балансов. Постпроцессинг: построение изоповерхностей, визуализация результатов расчета в виде векторных и скалярных полей. Сравнение результатов расчета при использовании различных моделей турбулентности, подбор адекватной модели турбулентности для расчета турбулентных течений в аппаратах с быстроходной мешалкой и отражательными перегородками.</p>	<p>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</p>

Лабораторные работы проводятся в помещении учебных лабораторий кафедры ПАХТ на компьютерах с использованием специализированных программных продуктов, имеющих в ФГБОУ ВО «КНИТУ».

8. Самостоятельная работа инженера

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Основы математического пакета Mathcad</i>	8	<i>Подготовка к выполнению лабораторной работы и сдаче отчета по ней.</i>	<i>ОПК-3 ПК-17</i>
2	<i>Регрессионный анализ, методы аппроксимации</i>	8	<i>Подготовка к выполнению лабораторной работы и сдаче отчета по ней.</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>
3	<i>Численное решение алгебраических и дифференциальных уравнений</i>	8	<i>Подготовка к выполнению лабораторной работы и сдаче отчета по ней.</i>	<i>ОПК-3 ПК-17</i>
4	<i>Основы программирования</i>	8	<i>Подготовка к выполнению лабораторной работы и сдаче отчета по ней.</i>	<i>ОПК-3 ПК-17</i>
5	<i>Оптимизация в математическом пакете Mathcad</i>	6	<i>Подготовка к выполнению лабораторной работы и сдаче отчета по ней.</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>
6	<i>Основы программно-вычислительного комплекса Ansys для решения задач гидродинамики в аппаратах различной конструкции</i>	12	<i>Подготовка к выполнению лабораторной работы и сдаче отчета по ней.</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>
7	<i>Моделирование турбулентных течений в цилиндрических трубах с различными местными сопротивлениями</i>	6	<i>Подготовка к выполнению лабораторной работы и сдаче отчета по ней.</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>
8	<i>Моделирование гидродинамики в аппаратах с быстроходными перемешивающими устройствами и отражающими перегородками</i>	7	<i>Подготовка к выполнению лабораторной работы и сдаче отчета по ней.</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Информационные технологии» используется рейтинговая система, соответствующая «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса». Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении дисциплины «Информационные технологии» предусматривается выполнение восьми лабораторных работ, при защите отчета по которым студент может получить следующее минимальное и максимальное количество баллов:

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторная работа</i>	8	60	100
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Информационные технологии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№ п/п	Основные источники информации	Кол-во экз.
1	<i>Синаторов, С.В. Информационные технологии / С.В. Синаторов - М. : ФЛИНТА, 2016. - 448 с.</i>	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976517172.html Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2	<i>Клинов, А.В. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А.В. Клинов, А.Г. Мухометзянова. – Казань: Изд-во КГТУ, 2009. – 144 с.</i>	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13289 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3	<i>Федорова, Н.Н. Основы работы в ANSYS 17 / Н.Н. Федорова, С.А. Вальгер, М.Н. Данилов, Ю.В. Захарова. – Москва: ДМК Пресс, 2017. — 210 с.</i>	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/90112 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№ п/п	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	<i>Клинов, А.В. Лабораторный практикум по математическому моделированию химико-технологических процессов: учебное пособие / А.В. Клинов, А.В. Малыгин. – Казань: Изд-во КГТУ, 2011. – 100 с.</i>	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13285 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

2	Гумеров, А.М. Пакет MathCad: теория и практика : учеб. пособие. Ч.1: Интегрированная математическая система MathCad / А.М. Гумеров, В.А. Холоднов. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 110 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/gumerov-MathCad-1.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3	Коноплева, И.А. Информационные технологии: учеб. пособие / И.А. Коноплева, О.А. Хохлова, А.В. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2014. - 328 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392123858.html Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4	Дьяконов, В.П. Новые информационные технологии / В. П. Дьяконов - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. -640 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980031707.html Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5	Гумеров, А.М. Пакет MathCad: теория и практика : учеб. пособие. Ч.2: MathCad в исследовании математических моделей химико-технологических процессов / А.М. Гумеров, В.А. Холоднов. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 84 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/gumerov-MathCad-2.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
6	Холоднов, В.А. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов : практ. руководство / В.А. Холоднов [и др.] . – СПб. : Проффессионал, 2003 . – 478 с.	48 экз. в УНИЦ КНИТУ
7	Минибаева, Л.Р. Расчет аппаратов с перемешивающими устройствами методами вычислительной гидродинамики: монография / Л.Р. Минибаева, А.Г. Мухаметзянова, А.В. Клинов; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014 . – 110 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ 40 экз. на кафедре Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Minibaeva-raschet_apparatorov.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216270.html Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
8	Басов, К.А. ANSYS: справочник пользователя / К.А. Басов. – Москва: ДМК Пресс, 2008. — 640 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/1335 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

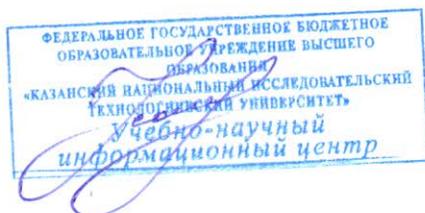
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Информационные технологии» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Учебный портал ПАХТ КНИТУ – <http://chemen.ru>
2. Клуб пользователей ANSYS – <http://cae-club.ru/videos>
3. Видеоуроки CADFEM – <http://www.cadfem-cis.ru/service/video/all/>
4. Портал пользователей ANSYS – <https://support.ansys.com/portal/site/AnsysCustomerPortal>
5. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru/>
6. ЭБС «Библиотех» - <https://knitu.bibliotech.ru/>
7. ЭБС «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
8. ЭБС «Рукопт» - <http://rucont.ru/>
9. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
10. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>
11. ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И. И.

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

Перечень компетенций с указанием уровней их формирования в процессе освоения дисциплины, описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания, материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Информационные технологии», который является составной частью рабочей программы.

12. *Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)*

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

Лабораторные работы:

а) компьютерный класс с персональными компьютерами, на которых установлено необходимое программное обеспечение.

Прочее:

а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов, что позволяет вести активный диалог со студентами. Кроме того, курс лекций снабжен видеоматериалами с обучающими роликами работе в специализированных программно-вычислительных комплексах для моделирования химико-технологических процессов. Перед выполнением лабораторных работ проводится дискуссия по обсуждению методов решения поставленных задач, где роль преподавателя заключается в корректировке или уточнении методов, предлагаемых студентами. Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины «Информационные технологии» составляют более 11 часов аудиторных занятий, требуемых учебным планом.

Лабораторный практикум изложен в учебном пособии, а также на сайте <http://chemen.ru>, кроме того, студенты получают ссылки на видеоуроки по работе в специализированных программно-вычислительных комплексах, что позволяет студентам самостоятельно готовиться к работам, проводить обработку результатов и оформление отчетов.

В случае возникновения вопросов при подготовке к выполнению лабораторных работ и сдаче отчета по ней внеаудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.