

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

« 21 » ноября 2017 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>СПЕЦИАЛИСТ</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	36	1,0
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	Зачет, 3 семестр	–
Всего	108	3

Казань, 2017 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 2016, 2017 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 «20» октября 2017 г. № 2.

Зав. кафедрой ПАХТ, профессор


(подпись)

Клинов А.В.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, реализующего подготовку образовательной программы от «24» 10 2017 г. № 35.

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Базотов В.Я.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета от «20» 11 2017 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 ОП и формирует у специалистов по направлению подготовки (специальности) 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *проектной и экспертной деятельности*.

Для успешного освоения дисциплины «Информационные технологии» специалист по направлению подготовки (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», выпуск-

ных квалификационных работ по направлению подготовки (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	–	4	6	<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	–	4	6	<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	–	16	20	<i>Собеседование при защите лабораторных работ</i>
<i>Итого:</i>			18	–	36	54	
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 if 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 Mathcad.	ОПК-3 ПК-14 ПК-17
8	Специализиро-	2	Основы мето-	Что такое вычислительная гидродинамика	ОПК-3

	<i>ванные программно-вычислительные комплексы для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов</i>		<i>дов вычислительной гидродинамики</i>	<i>(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.</i>	<i>ПК-14 ПК-17</i>
9		2	<i>Моделирование течений с одиночной вращающейся и множествами систем отсчета</i>	<i>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.</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>

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	<i>Введение в информационные технологии</i>	4	<i>Основы математического пакета Mathcad</i>	<i>Знакомство с пользовательским интерфейсом математического пакета Mathcad. Изучение способов задания различного типа переменных и функций. Освоение приемов работы с графическим и текстовым редакторами.</i>	<i>ОПК-3 ПК-17</i>
2	<i>Моделирование как метод построения математического описания</i>	4	<i>Регрессионный анализ, методы аппроксимации</i>	<i>Знакомство с возможностями математического пакета Mathcad при решении задач регрессионного анализа. Линейная, полиномиальная, нелинейная, обобщенная линейная и обобщенная не-</i>	<i>ОПК-3 ПК-14 ПК-17</i>

				<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>	4	<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>	6	<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		6	<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		4	<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 специалиста

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Основы математического пакета Mathcad</i>	6	<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>	6	<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>	10	<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>	5	<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>	5	<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>	<i>8</i>	<i>60</i>	<i>100</i>
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 КИТУ, 2009. – 144 с.</i>	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_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 КИТУ, 2011. – 100 с.</i>	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_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. : Профессионал, 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

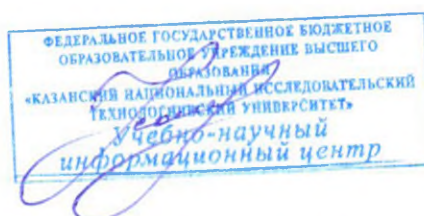
10.3 Электронные источники информации

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 «Руконт» - <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.