

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

«22» ноября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.5.1 Компьютерная графика

Направление подготовки: 18.03.02-« Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки: Машины и аппараты химических производств

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная,

Институт, факультет: Институт химического и нефтяного машиностроения, механический факультет

Кафедра-разработчик рабочей программы: Инженерная компьютерная графика и автоматизированное проектирование

Курс, семестр:

2 курс, 3 семестр

	часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	зачет	-
Всего	108	3

Казань, 2017г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №227 от 12.03.2015 по направлению 18.03.02 - «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»,

по профилю Машины и аппараты химических производств

на основании учебного плана, утвержденных 02.11.2015 года, протокол № 9

Разработчики программы, доценты:

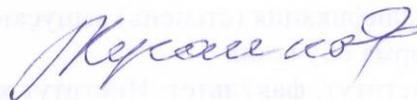


Л.А. Смирнова

Р.Н. Хусаинов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерной компьютерной графики и автоматизированного проектирования протокол от 11.10.2017 № 3

Зав. кафедрой ИКГ и АП, профессор



С.В. Юшко

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии МФ, реализующего подготовку образовательной программы от 30.10. 2017 г. № 7

Председатель комиссии, доцент



А.В. Гаврилов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ, к которому относится кафедральный разработчик РП от 21.11. 2017 г. № 4

Председатель комиссии, доцент



Р.К. Нурғалиев

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Компьютерная графика являются *формирование навыков создания электронных геометрических моделей объектов профессиональной деятельности*

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Компьютерная графика относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *производственно-технологической, научно-исследовательской, проектной, организационно-управленческой деятельности*.

Дисциплина опирается на знания студентов, полученные в процессе обучения в 1,2 семестрах «Инженерной графике».

Дисциплина Компьютерная графика является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.ДВ.8.2 САПР,

б) Б1.В.ДВ.9.1 Современные пакеты разработки конструкторской документации.

Знания, полученные при изучении дисциплины Компьютерная графика могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-17 *«способен участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий»,*

2. ПК-18 *«способен проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем».*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) правила оформления конструкторской документации

2) Уметь: *выполнять чертежи и редактировать их с использованием пакетов графических программ*

3) Владеть:

а) навыками геометрического моделирования пространственных объектов

б) навыками выполнения чертежей в графических системах

4. Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				лекция	Лабораторные занятия	СРС		
1.	Общие сведения о компьютерной графике. Виды графики и области ее применения	3	2	2	2	3	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в интерактивном режиме	работа в форме индивидуальных контрольных заданий, реферат
2.	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	3	4	2	2	3	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в интерактивном режиме	работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты
3.	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	3	6	2	2	6	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в интерактивном режиме	работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты
4.	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	3	8	2	8	10	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в интерактивном режиме	работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты
5.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	3	10	2	8	10	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в интерактивном режиме	работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты
6.	Электронные конструкторские документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения	3	12	2	4	8	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в интерактивном режиме	работа в форме индивидуальных контрольных заданий, реферат
7.	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование	3	14	2	6	4	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в интерактивном режиме	работа в форме индивидуальных контрольных заданий, РГР, тесты
8.	Аппаратные средства получения информационной модели изобра-	3	16	2		4	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в	работа в форме индивидуальных контрольных за-

	жения						интерактивном режиме	даний, тесты
9.	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства	3	18	2	4	6	Лекции с использованием презентаций. Лабораторные занятия в интерактивном режиме кафедральных стендов, макетов	работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты
	Форма аттестации							зачет
	Итого:	108		18	36	54		-

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Общие сведения о компьютерной графике (КГ)	2	Предмет изучения компьютерной графики. Виды КГ и области ее применения	Дается современная классификация КГ по способам формирования цифровых изображений; области применения моделей цифровых изображений	ПК-17, ПК-18
2.	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	2	Параметры цифрового изображения. Цветовые модели RGB, CMYK, HSB. Разрешение и масштаб изображения. Виды информационных моделей изображения	Рассматриваются основные параметры изображений (цветовые модели, разрешение, масштабирование), оказывающие влияние на качество цифрового изображения. Даются виды информационных моделей изображения и способы их формирования	ПК-17, ПК-18
3.	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	2	Классификация графических программных средств. Графические редакторы и графические форматы. Стандарты в компьютерной графике	Приводится обзор современных графических систем и их классификация. Рассматриваются форматы графических файлов, стандарты обмена графическими данными	ПК-17, ПК-18

4.	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	2	Жизненный цикл изделия и его стадии. Концепция PLM (CALS) технологий. CAD/CAM/CAE– системы, модульная структура. Функции CAD систем в решении инженерных задач	Рассматривается направление КГ, связанное с системами автоматизированного проектирования. Дается понятие ЖЦИ и концепции PLM (CALS) технологий, обзор современных CAD/CAM/CAE–систем в машиностроении, их функции и классификация	<i>ПК-17, ПК-18</i>
5.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	2	Компьютерная графика и геометрическое моделирование Двумерные (2D) и трехмерные (3D) ЭГМ. Виды 3D–моделей: каркасная, поверхностная, твердотельная, гибридная	Рассматриваются современные тенденции в моделировании изделий. Двумерные (2D) и трехмерные (3D) модели. Даются технологии их создания. Виды 3D–моделей: каркасная, поверхностная, твердотельная, гибридная	<i>ПК-17, ПК-18</i>
6.	Электронные конструкторские документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения	2	Электронные конструкторские документы. Электронная модель изделий, электронный макет, структура, цифровая подпись. Ассоциативные чертежи и технология их получения	Рассматриваются электронные конструкторские документы (ДЭ) и формы их представления. Виды ЭМИ: детали, сборочной единицы, структуры изделия, электронный макет. Электронная цифровая подпись. Дается технология получения ассоциативных чертежей с 3D–моделей	<i>ПК-17, ПК-18</i>
7.	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование	2	Виртуальная инженерия. VPD–технологии. Компоненты ВР. Основные понятия виртуального проектирования. Концепция облачных технологий	Рассматриваются основные понятия виртуальной инженерии и ее компоненты: виртуальное проектирование, цифровая симуляция, виртуальное прототипирование. Дается обзор облачных технологий как виртуальной среды для хранения и обработки информации	<i>ПК-17, ПК-18</i>
8.	Аппаратные средства получения информационной модели изображения	2	Аппаратные средства получения цифровой модели объекта: сканеры, цифровые фото– и видеокамеры,. Мониторы, принтеры.	Дается обзор современных аппаратных средств получения цифровой модели объекта.	<i>ПК-17, ПК-18</i>

9.	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства	2	Технологии быстрого прототипирования. Получение прототипа методом 3D печати по 3D модели. Технологии 3D печати. Понятие цифрового производства.	Рассматриваются технологии быстрого (RP-технологии) прототипирования. Подготовка электронной модели для печати прототипа. Понятие цифрового производства	<i>ПК-17, ПК-18</i>
----	--	---	---	--	-------------------------

6. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – приобретение умений, связанных с моделированием изделий (деталей и сборочных единиц), практических навыков получения электронных конструкторских документов (рабочих чертежей деталей, сборочного чертежа и спецификации) средствами современных систем автоматизированного проектирования.

Лабораторные занятия проводятся с использованием инновационных образовательных технологий – интерактивной модели обучения, позволяющей активизировать деятельность обучающихся за счет формируемых информационных потоков (активное взаимодействие студентов в команде, поиск общих решений).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического/лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции САД–систем в решении инженерных задач	6	Технология создания 3D модели изделия по предложенным изображениям	Рассматриваются элементы графического интерфейса системы и приемы работы в среде 3D моделирования, способы ввода и редактирования графических объектов Создание электронных моделей геометрических тел с вырезами. Получение 2D модели с 3D модели	<i>ПК-17, ПК-18</i>
2	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели (ЭМД, ЭМСЕ) и технологии их получения	8	Технология создания электронных моделей резьбовых соединений деталей	Создание электронных геометрических моделей резьбового соединения деталей болтом, шпилькой. Получение сборочного чертежа, спецификации на основе электронной 3D модели резьбового соединения	<i>ПК-17, ПК-18</i>
3	Электронные конструкторские документы (ЭМД). Ассоциативные чертежи и технология их получения	8	Технология создания электронных эскизных конструкторских документов. Формирование виртуального альбома эскизных конструкторских документов	Создание ЭМД, с натуры, получение 3D моделей деталей, сборочной единицы, спецификации. Получение на основе 3D моделей рабочих	<i>ПК-17, ПК-18</i>

				чертежей деталей, сборочного чертежа, спецификации	
4	Электронные конструкторские документы (ДЭ)	8	Технология создания электронных моделей деталей, входящих в сборочную единицу (деталирование). Получение рабочих чертежей деталей Разработка комплекта конструкторских документов (электронных моделей и чертежей)	Разработка электронных моделей деталей, входящих в состав сборочной единицы, и создание электронных рабочих чертежей деталей	<i>ПК-17, ПК-18</i>
5	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства.	6	Подготовка и распечатка ЭМИ	2D и 3D печать ЭМИ	<i>ПК-17, ПК-18</i>

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Общие требования к оформлению чертежей. Конструкторские документы. Оформление электронных чертежей	4	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	<i>ПК-17,</i> <i>ПК-18</i>
Формообразующие операции, используемые в современных САД–системах, Алгоритм создания 3D–моделей	12	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	<i>ПК-17,</i> <i>ПК-18</i>
Электронные документы. Стандарты, устанавливающие их виды Электронная модель детали (ЭМД).	10	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе	<i>ПК-17,</i> <i>ПК-18</i>
Простановка размеров, выполнение технических надписей на 3D–модели. Извлечение и размещение размеров на электронном чертеже	6	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	<i>ПК-17,</i> <i>ПК-18</i>
Электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ)	18	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	<i>ПК-17,</i> <i>ПК-18</i>
Подготовка 3D–модели к печати на 3D принтере	4	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка реферата/презентации	<i>ПК-17,</i> <i>ПК-18</i>
Итого	54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Компьютерная графика» используется рейтинговая система КНИТУ.

Сумма баллов, набираемая студентом по данной дисциплине, определяется преподавателем по итогам учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более чем 100 баллов, см. таблицу).

Виды работ	Тема и содержание работ	баллы
РГР-1	Создание 3D электронных моделей деталей. Резьбовые соединения изделий Получение двумерного чертежа на основе 3D модели	15-25
СРС-1	Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели основных (спереди, сверху, слева) и дополнительного видов	6-10
РГР-2	Разработка электронных моделей деталей и выполнение эскизов деталей сборочной единицы. Технология создания электронных конструкторских документов: (рабочих чертежей деталей, сборочного чертежа, спецификации)	15-25
СРС-2	Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели простых и сложных разрезов, сечений	6-10
РГР-3	Создание электронных моделей деталей по чертежу общего вида. Получение с 3D моделей рабочих чертежей деталей	15-25
	Тест	3-5
	Итого	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 «Компьютерная графика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Чекмарев А. А. Инженерная графика (машиностроительное черчение): Учебник / А.А. Чекмарев. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 396 с.	ЭБС “znanium” Ссылка http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=155941 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Инженерная графика: учебник/под. ред. Н.П. Сорокина. –М.: Kfym,2016-400 с. .	ЭБС “Лань” Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74681 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Технология создания электронных моделей резбовых соединений: учебное пособие / В.А. Рукавишников, А.Р. Альтапов, В.Н. Шекуров – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2011. – 148 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ, 29 экз. на кафедре ИКГиАП В Э.Б. УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Rukavishnikov-rezba.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Инженерная графика. Рабочий чертеж детали с применением Autodesk Inventor 2013: методические указания / И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань:	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП

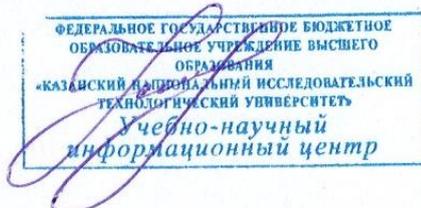
Изд-во КНИТУ, 2013. – 60 с.	В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-inzhenernaya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2 Пересечение поверхностей: методические указания/ И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 32 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-peresechenie.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3. Сагадеев, В.В. Основы построения геометрических моделей в двух- и трехмерном пространстве [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2008 .— 160 с. : ил. — Библиогр.: с.132-133 (5 назв.).	114 экз. в УНИЦ КНИТУ, 85 экз. на кафедре ИКГиАП

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Компьютерная графика» использование электронных источников информации:

1. ГОСТы ЕСКД: 2.104-2006; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2008; 2.307-2011; 2.316-2008; 2.317-2011. URL: [http:// www.gostedu.ru/](http://www.gostedu.ru/)
2. ГОСТы ЕСКД: 2.101-68; 2.102-68; 2.106-2006; 2.051-2006; 2.052-2006; 11708-82. URL: [http:// www.gostedu.ru/](http://www.gostedu.ru/)
3. Вольхин К. А. Начертательная геометрия: электронные лекции для студентов архитектурно-строительных университетов [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. дан. и прикладная прогр. (180 Мб) / Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2008. URL: http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/1_ng/ng/index.html,
4. курс лекций по "Компьютерной графике" URL: http://ermak.cs.nstu.ru/kg_rivs/graf.htm.
5. ЭК УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru>
6. ЭБ УНИЦ КНИТУ <http://ft.kstu.ru/ft/>
7. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
8. ЭБС Лань <http://e.lanbook.com/books/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Компьютерная графика»

При изучении дисциплины «Компьютерная графика» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации: макеты; модели; студенческие работы, как примеры выполнения заданий; кафедральные стенды по изучаемым темам, читаемым на кафедре дисциплин; детали и сборочные единицы запорной арматуры в разрезе; мультимедийный проектор; слайды; анимации.

13. Образовательные технологии

Объем занятий с использованием интерактивной формы обучения (круглый стол) при проведении лабораторных занятий составляет 8 час.

Комплект тем для круглого стола и критерии оценки представлены в приложении ФОС.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине « Компьютерная графика »
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры ИКГ и АП
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от __ . __ 20 __)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
	№1 от 06.09.2018 г.	нет	нет	Хусайнов Р.И.	Хусайнов Р.И.	Катаева Л.А.
				