

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
«24» 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 «Компьютерная графика»

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт химического и нефтяного машиностроения, МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы: ИКГ и АП
Курс, семестр: 2 курс, 3 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	Экзамен, 27	0,75
Всего	144	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профиля: «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», на основании учебного плана для набора обучающихся 2018 года.

Разработчики программы:

доцент



Л.А. Смирнова

доцент



Р.Н. Хусаинов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКГ и АП, протокол № 1 от 06.09. 2018г.

Зав. кафедрой ИКГ и АП, доцент



Р.Н. Хусаинов

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии МФ,
от 17.09. 2018 г. № 8

Председатель комиссии, доцент



А.В. Гаврилов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ
от 17.09. 2018 г. № 2

Председатель комиссии, доцент



Р.К. Нургалиев

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерная графика» являются:

- а) *формирование навыков создания электронных геометрических моделей объектов профессиональной деятельности,*
- б) *обучение технологиям использования современных графических систем для создания электронных моделей и электронной конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД,*
- в) *раскрытие сущности процессов, составляющих проектно–конструкторскую компетентность современного специалиста в инновационной экономике.*

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к *вариативной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 набор специальных знаний и компетенций.

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) *Современные пакеты разработки конструкторской документации,*
- б) *САПР*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерная графика», могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. *ОПК-1 «способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий»;*

2. *ПК-2 «умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов».*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) **Знать:**

- а) *современные образовательные и информационные технологии для самостоятельного приобретения новых знаний (ОПК–1);*
- б) *современные методы создания электронных конструкторских документов по направлению будущей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ЕСКД с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК–2).*

2) **Уметь:**

- а) *приобретать новые знания в будущей профессиональной деятельности на основе образовательных и информационных технологий (ОПК–1);*

б) использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для создания электронных конструкторских документов по направлению будущей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК–2).

3) Владеть:

а) новыми знаниями в будущей профессиональной деятельности на основе образовательных и информационных технологий (ОПК–1);

б) стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования для создания электронных конструкторских документов по направлению будущей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК–2).

4. Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 часа

№п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			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	1	5	<i>Тестирование</i>
2.	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	3	2	1	5	<i>Тестирование</i>
3.	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	3	2	2	8	<i>Реферат, тестирование</i>
4.	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	3	2	4	12	<i>расчетно-графическая работа, тестирование</i>
5.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	3	2	5	12	<i>Реферат, тестирование</i>
6.	Электронные конструкторские документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения	3	2	4	10	<i>Расчетно-графическая работа, тестирование</i>
7.	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование	3	2	4	6	<i>Тестирование</i>
8.	Аппаратные средства получения информационной модели изображения	3	2	2	6	<i>Тестирование</i>
9.	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства	3	2	4	8	<i>Реферат, расчетно-графическая работа, Тестирование</i>
<i>Экзамен</i>						27
Итого:		144	18	27	72	27

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	<i>ОПК-1, ПК-2</i>
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	<i>ОПК-1, ПК-2</i>
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	<i>ОПК-1, ПК-2</i>
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>ОПК-1, ПК-2</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, твердотельная, гибридная	<i>ОПК-1, ПК-2</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	ОПК-1, ПК-2
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	ОПК-1, ПК-2
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.	ОПК-1, ПК-2
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	ОПК-1, ПК-2

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 лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
-------	-------------------	------	----------------------------	--------------------	-------------------------

1	CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач (Темы 1, 2, 3, 4)	8	Виды графики и графических моделей, реализуемых в CAD- системах. Технология создания 3D модели изделия по предложенным изображениям. Получение 2D-модели с 3D-модели	Приводятся общие сведения о 2D и 3D – моделях и о технологиях их создания. 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>ОПК–1</i> <i>ПК–2</i>
2	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их получения (Тема 5)	5	Технология создания электронных моделей резьбовых соединений деталей	Создание электронных геометрических моделей резьбовых соединений деталей: соединение болтом, шпилькой. Получение сборочных чертежей, спецификаций на основе электронной 3D моделей резьбовых соединений	<i>ОПК–1</i> <i>ПК–2</i>
3	Электронные конструкторские документы (ЭМД). Ассоциативные чертежи и технология их получения (Тема 6)	4	Технология создания электронных эскизных конструкторских документов	Создание ЭМД, с натуры, получение 3D моделей деталей, модели сборочной единицы, рабочих чертежей деталей, спецификации.	<i>ОПК–1</i> <i>ПК–2</i>
4	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование (Тема7)	4	Технология создания электронных моделей деталей сборочной единицы по чертежу общего вида (деталирование). Разработка комплекта КД (электронных моделей и чертежей)	Разработка электронных моделей деталей, входящих в состав сборочной единицы. Разработка комплекта КД (электронных моделей и чертежей)	<i>ОПК–1</i> <i>ПК–2</i>
5	Аппаратные средства информационной модели изображения. Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства (Темы 8, 9)	6	Подготовка и распечатка ЭМИ. Технология 2D печати электронной модели изделия. Технология 3D печати и ее особенности	2D и 3D печать ЭМИ и рабочих чертежей деталей	<i>ОПК–1</i> <i>ПК–2</i>
	Итого	27			

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Общие требования к оформлению чертежей. Конструкторские документы. Оформление электронных чертежей	7	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	ОПК-1 ПК-2
Формообразующие операции, используемые в современных САД-системах, Алгоритм создания 3D-моделей	15	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ОПК-1 ПК-2
Электронные документы. Стандарты, устанавливающие их виды Электронная модель детали (ЭМД).	13	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе	ОПК-1 ПК-2
Простановка размеров, выполнение технических надписей на 3D-модели. Извлечение и размещение размеров на электронном чертеже	9	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	ОПК-1 ПК-2
Электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ)	21	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ОПК-1 ПК-2
Подготовка 3D-модели к печати на 3D принтере	7	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка реферата/презентации	ОПК-1 ПК-2
Итого	72		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

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

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по данной дисциплине, в 3 семестре включает две составляющие.

Первая составляющая – оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более чем 60 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	9-15
СРС-1	Реферат “Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели основных (спереди, сверху, слева) и дополнительного видов”	3-5
РГР-2	Разработка электронных моделей деталей и выполнение эскизов деталей сборочной единицы. Технология создания электронных конструкторских документов: (рабочих	9-15

	чертежей деталей, сборочного чертежа, спецификации)	
СРС-2	Реферат “Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели простых и сложных разрезов, сечений”	3-5
РГР-3	Создание электронных моделей деталей по чертежу общего вида. Получение с 3D моделей 1 рабочих чертежей деталей	9-15
	Тест	3-5
	Итого	36-60

Вторая составляющая оценки по дисциплине – оценка знаний студента на экзамене от 24 до 40-баллов.

В результате успеваемость определяется оценкам: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по шкале:

Оценочная шкала

Баллы	Оценка
87-100	отлично
73-87	хорошо
60-73	удовлетворительно
0-60	неудовлетворительно

Оценка знаний студента на экзамене осуществляется по результатам его ответа на экзаменационный билет.

Оценка знаний студента на экзамене

№ п/п	Содержание вопроса	Баллы
1.	Теоретический вопрос	6–10
2.	Задача 1	6–10
3.	Задача 2	6–10
4.	Доп. вопросы	6–10
Итого		24-40

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, 2017. - 396 с.	ЭБС "znanium" Ссылка http://znanium.com/catalog/product/758037 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Технология создания электронных моделей резьбовых соединений: учебное пособие / В.А. Рукавишников, А.Р. Альтапов, В.Н. Шекуров – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2011. – 148 с.	71 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:

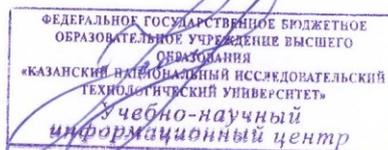
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Инженерная графика. Рабочий чертеж детали с применением Autodesk Inventor 2013: методические указания / И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 60 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-inzhenernaya.pdf 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. ГОСТ 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. ГОСТ 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. ЭК УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru>
4. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
5. 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 составляет 10 часов.

Лист переутверждения рабочей программы

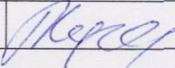
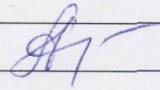
Рабочая программа по дисциплине «Компьютерная графика»

По направлению 15.03.01 «Технологические машины и оборудование».
для профиля : «Технологическое оборудование химических и
нефтехимических производств»

для набора обучающихся 2019 год.

Форма обучения ОЧНАЯ

пересмотрена на заседании кафедры ИКГ и АП

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Хусаинов Р.Н.	Подпись заведующего кафедрой Мухаметзянова А.Г.	Подпись начальника УМЦ доц. Китаева Л.А.
		Нет/есть*	Нет/есть*			
1.	№8 от 5.06.2019г.	есть*	Нет			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Стандартная справочная база данных NIST
<https://webbook.nist.gov/chemistry/>.

2. База данных CoolProp <http://www.coolprop.org/v4index.html>.

Дополнение в пункт 12: Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Компьютерная графика»:

1. MS Office
2. Autodesk Inventor Professional