

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, (Б1.В.ДВ.5.1*) «Компьютерная графика»

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профили подготовки: «Вакуумная и компрессорная техника физических установок»*;
«Компрессорные машины и установки»*;
«Машины и аппараты пищевых производств»

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт химического и нефтяного машиностроения, МФ, ФЭМТО;

Институт пищевых производств и биотехнологий, ФПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы: ИКГ и АП

Курс, семестр: 2 курс, 3 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	Экзамен, 36	1
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 профилей: «Вакуумная и компрессорная техника физических установок»;
«Компрессорные машины и установки»;
«Машины и аппараты пищевых производств», на основании учебного плана для набора обучающихся 2018 года.

Разработчики программы:

доцент



Р.Н. Хусаинов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКГ и АП, протокол № 1 от 06.09.2018 г.

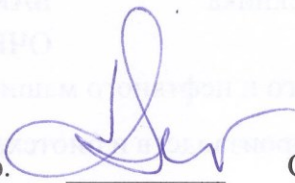
Зав. кафедрой ИКГ и АП, доцент



Р.Н. Хусаинов

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление 15.03.02, проф.



С.И.Поникаров

УТВЕРЖДЕНО

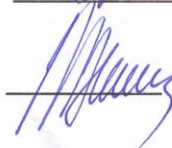
Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ от 17.09.2018 г. № 2

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 ОП

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к *вариативной* части ОП 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 графики».

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

- а) *Процессы и аппараты пищевых производств;*
- б) *Основы проектирования;*
- в) *Современные методы расчета и конструирования элементов оборудования отрасли.*

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 промежуточ- ной аттестации по разде- лам
			Лекция	Лабораторные занятия	СРС	
1.	Общие сведения о компьютерной графике. Виды графики и области ее применения	3	2	1	3	Тестирование
2.	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	3	2	1	3	Тестирование
3.	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	3	2	2	6	Реферат, тестирование
4.	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	3	2	4	10	расчетно-графическая работа, тестирование
5.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	3	2	8	10	Реферат, тестирование
6.	Электронные конструкторские документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения	3	2	6	8	Расчетно-графическая работа, тестирование
7.	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование	3	2	6	4	Тестирование
8.	Аппаратные средства получения информационной модели изображения	3	2	2	4	Тестирование
9.	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства	3	2	6	6	Реферат, расчетно- графическая работа, Тестирование
Экзамен						36
Итого:		144	18	36	54	36

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	ОПК-1, ПК-2
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	ОПК-1, ПК-2
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	ОПК-1, ПК-2
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	ОПК-1, ПК-2
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	ОПК-1, ПК-2

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>ОПК-1, ПК-2</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>ОПК-1, ПК-2</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>ОПК-1, ПК-2</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>ОПК-1, ПК-2</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 лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	CAD/CAM/CAE– системы. Основные функции CAD–си- тем в решении ин- женерных задач (Темы 1, 2, 3, 4)	8	Виды графики и графиче- ских моделей, реализуемых в CAD- системах. Технология создания 3D модели изделия по пред- ложенным изображениям. Получение 2D-модели с 3D-модели	Приводятся общие све- дения о 2D и 3D – моделях и о технологи- ях их создания. Рассматриваются эле- менты графического интерфейса системы и приемы работы в среде 3D моделирования, спо- собы ввода и редакти- рования графических объектов. Создание электронных моделей геометриче- ских тел с вырезами. Получение 2D модели с 3D модели	ОПК–1 ПК–2
2	Компьютерная гра- фика и геометриче- ское моделирова- ние. Электронные гео- метрические моде- ли и технологии их получения (Тема 5)	8	Технология создания элек- тронных моделей резьбо- вых соединений деталей	Создание электронных геометрических моде- лей резьбовых соедине- ний деталей: соедине- ние болтом, шпилькой. Получение сборочных чертежей, specifica- ций на основе электрон- ной 3D моделей резьбо- вых соединений	ОПК–1 ПК–2
3	Электронные кон- структорские доку- менты (ЭМД)). Ассоциативные чертежи и техноло- гия их получения (Тема 6)	6	Технология создания элек- тронных эскизных кон- структорских документов	Создание ЭМД, с нату- ры, получение 3D моде- лей деталей, модели сборочной единицы, рабочих чертежей дета- лей, спецификации.	ОПК–1 ПК–2
4	Электронные кон- структорские доку- менты. (ЭМСЕ, ЭМД). Виртуальное проек- тирование (Тема7)	6	Технология создания элек- тронных моделей деталей сборочной единицы по чертежу общего вида (де- талирование). Разработка комплекта КД (электронных моделей и чертежей)	Разработка электронных моделей деталей, вхо- дящих в состав сбороч- ной единицы. Разработка комплекта КД (электронных моде- лей и чертежей)	ОПК–1 ПК–2
5	Аппаратные сред- ства информаци- онной модели изоб- ражения. Технологии быст- рогопрототипиро- вания. Понятие цифрового производства (Темы 8, 9)	8	Подготовка и распечатка ЭМИ. Технология 2D печати электронной модели изде- лия. Технология 3D печати и ее особенности	2D и 3D печать ЭМИ и рабочих чертежей дета- лей	ОПК–1 ПК–2
	Итого	36			

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	ОПК–1 ПК–2
Формообразующие операции, используемые в современных САД–системах, Алгоритм создания 3D–моделей	12	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ОПК–1 ПК–2
Электронные документы. Стандарты, устанавливающие их виды Электронная модель детали (ЭМД).	10	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	6	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	ОПК–1 ПК–2
Электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ)	18	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ОПК–1 ПК–2
Подготовка 3D–модели к печати на 3D принтере	4	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка реферата/презентации	ОПК–1 ПК–2
Итого	54		

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 чертежей деталей, сборочного чертежа, спецификации)	9-15
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 по 40-балльной шкале.

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
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.	75 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

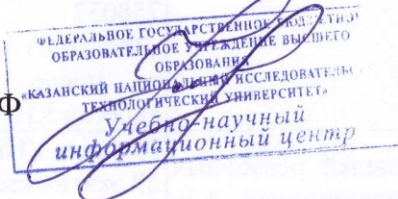
11.3 Электронные источники информации

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 12 часов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Компьютерная графика»

По направлению 15.03.01 «Технологические машины и оборудование».

для профилей :«Вакуумная и компрессорная техника физических установок»;

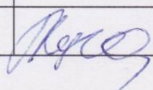
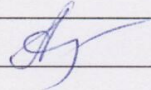
«Компрессорные машины и установки»;

«Машины и аппараты пищевых производств»;

для набора обучающихся 2019 год.

Форма обучения ОЧНАЯ

пересмотрена на заседании кафедры ИКТ и АП

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменени й	Наличие изменени й в списке литератур ы	Подпись разработ- чика 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