

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
« 8 » 10. 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

ЗАОЧНАЯ,

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	4	0,11
Лабораторные занятия	8	0,22
Самостоятельная работа	123	3,42
Форма аттестации	Экзамен, 9	0,25
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 подготовки:

«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

на основании учебных планов, обучающихся 2018 года.

Разработчик программы:

доцент



В.В. Сагадеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерная компьютерная графика и автоматизированное проектирование» протокол от 06.09.2018 № 1.

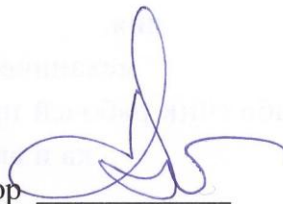
Зав. кафедрой



Р.Н.Хусаинов

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление, профессор

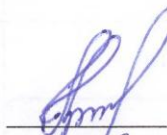


С.И. Поникаров

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ
от 07.10.2018 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 ВО

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно–технологической* видов 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) САПР,
- б) *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 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);*
- 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).*

2) Уметь:

а) приобретать новые знания в будущей профессиональной деятельности на основе образовательных и информационных технологий;

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

3) Владеть:

а) новыми знаниями в будущей профессиональной деятельности на основе образовательных и информационных технологий;

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

4. Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

№п /п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы(в часах)			Оценочные средства для про- ведения промежуточной атте- стации по разделам
		лекция	Лаборатор- ные занятия	СРС	
1.	Общие сведения о компьютерной графике. Виды графики и области ее применения	0,5	-	11	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест
2.	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	0,5	-	10	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест
3.	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	0,5	-	11	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест
4.	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	0,5	2	12	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест, лабораторная работа
5.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	0,5	2	12	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест, лабораторная работа
6.	Электронные конструкторские документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения	0,5	2	12	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест, лабораторная работа
7.	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование	0,25	2	20	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест, лабораторная работа
8.	Аппаратные средства получения информационной модели изображения	0,5	-	20	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест
9.	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства	0,25	-	15	Индивидуальная контрольная работа, реферат, тест
	Форма аттестации	Экзамен			
	Итого: 144	4	8	123	9

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. Виды графики и области ее применения	0,5	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	0,5	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	0,5	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	0,5	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	0,5	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	0,5	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	0,25	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	0,5	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	0,25	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 практического/лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач (Тема 4)	2	Технология создания 3D модели изделия по предложенным изображениям	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	ОПК-1, ПК-2
2	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели (ЭМД, ЭМСЕ) и технологии их получения (Тема 5)	2	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	ОПК-1, ПК-2
3	Электронные конструкторские документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения (Тема 6)	2	Технология создания электронных эскизных конструкторских документов. Формирование виртуального альбома эскизных конструкторских документов	Создание ЭМД, с натуры, получение 3D моделей деталей, сборочной единицы, рабочих чертежей деталей, спецификации.	ОПК-1, ПК-2
4	Понятие виртуальной инженерии (ВИ). Виртуальное проектирование (Тема 7)	2	Технология создания электронных моделей сборочной единицы по чертежу общего вида (детализация). Получение рабочих чертежей деталей Разработка комплекта конструкторских документов (электронных моделей и чертежей)	Разработка электронных моделей деталей, входящих в состав сборочной единицы. Разработка комплекта КД (электронных моделей и чертежей)	ОПК-1, ПК-2
	итого	8			

6. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Общие требования к оформлению чертежей. Конструкторские документы. Оформление электронных чертежей	20	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	ОПК-1, ПК-2
Формообразующие операции, используемые в современных САД–системах, Алгоритм создания 3D–моделей	20	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ОПК-1, ПК-2
Электронные документы. Стандарты, устанавливающие их виды Электронная модель детали (ЭМД).	25	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	18	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	ОПК-1, ПК-2
Электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ)	25	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ОПК-1, ПК-2
Подготовка 3D–модели к печати на 3D принтере	15	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка реферата/презентации	ОПК-1, ПК-2
Итого	123		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

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

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
Контрольная работа	Создание 3D электронных моделей деталей. Резьбовые соединения изделий Получение двумерного чертежа на основе 3D модели Разработка электронных моделей деталей и выполнение эскизов деталей сборочной единицы. Технология создания электронных конструкторских документов: (рабочих чертежей деталей, сборочного чертежа, спецификации) Создание электронных моделей деталей по чертежу общего вида. Получение с 3D моделей рабочих чертежей деталей	9-15
Лабораторная работа 1	Технология создания 3D модели изделия по предложенным изображениям Технология создания электронных моделей резьбовых соединений деталей	9-15
Лабораторная работа 2	Технология создания электронных эскизных конструкторских документов. Формирование виртуального альбома эскизных конструкторских документов Технология создания электронных моделей деталей, входящих в сборочную единицу (деталирование). Получение рабочих чертежей деталей Разработка комплекта конструкторских документов (электронных моделей и чертежей)	9-15
Реферат	Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели основных (спереди сверху, слева) и дополнительных видов. Получение с 3D (трехмерной) модели простых и сложных разрезов, сечений	6-10
	Тест	3-5
	Итого	36-60

Вторая составляющая оценки по дисциплине – оценка знаний студента на экзамене по 40-балльной шкале.

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

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

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 ЭБ 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:

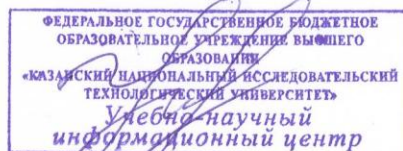
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Инженерная графика. Рабочий чертеж детали с применением Autodesk Inventor 2013: методические указания / И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 60 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-inzhenernaya.pdf 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; мультимедийный проектор; слайды; анимации.

13. Образовательные технологии

В процессе обучения используется тестирование студентов. В интерактивной форме проводятся аудиторные занятия в объёме 5 часов.