

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.11.1, Б1.В.ДВ.7.1* (для набора 2014 г.)

«Компьютерная графика»

Направление подготовки: 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Профиль подготовки: «Техника и физика низких температур»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт, факультет: Институт химического и нефтяного машиностроения,
ФЭМТО

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	18	0,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации	Экзамен, 27	0,75
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1034 от 11.08.2016г. по направлению подготовки 14.03.01 - «Ядерная энергетика и теплофизика»

по профилю «Техника и физика низких температур» на основании учебных планов набора обучающихся 2014*, 2015-2017 годов.

Разработчик программы:

доцент



Р.Н.Хусаинов

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

Зав. кафедрой ИКГ и АП, профессор



Е.В.Юшко

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО, реализующего подготовку образовательной программы от 30.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии, доцент

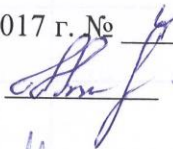


М.С. Хамидуллин

УТВЕРЖДЕНО

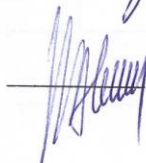
Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ, к которому относится кафедра-разработчик РП от 21.11 2017 г. № 4

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 дисциплинам по выбору вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 14.03.01 набор специальных знаний и компетенций.

Дисциплина опирается на знания студентов, полученные в процессе обучения в 1,2 семестрах по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика».

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

- а) *Б1.Б.17 «Информационные технологии создания низкотемпературных установок»*
- б) *Б1.В.ОД.15 «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерная графика» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-4 *«способность разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии»;*

2. ПК-5 *«способность к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований обеспечения безопасной работы»*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1)Знать:

а) современные образовательные и информационные технологии для самостоятельного приобретения новых знаний (ПК–4);

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–5).

2) Уметь:

а) приобретать новые знания в будущей профессиональной деятельности на основе образовательных и информационных технологий (ПК–4);

б) использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для создания электронных конструкторских документов по направлению будущей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК–5).

3) Владеть:

а) новыми знаниями в будущей профессиональной деятельности на основе образовательных и информационных технологий (ПК–4);

б) стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования для создания электронных конструкторских документов по направлению будущей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК–5).

4. Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 часов

№ 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	Лекции использованием презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме	с в работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты, реферат
2.	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	3	4	2	2	2	Лекции использованием презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме	с в работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты
3.	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	3	6	2	2	4	Лекции использованием презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме	с в 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	2	8	Лекции использованием презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме	с в работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты
5.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	3	10	2	4	10	Лекции использованием презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме	с в работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тесты, реферат
6.	Электронные конструкторские	3	12	2	4	8	Лекции использованием	с в работа в форме

	документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения						презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме	индивидуальн ых контрольных заданий, тесты
7.	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование	3	14	2	2	3	Лекции использованием презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме	работа в форме индивидуальн ых контрольных заданий, РГР, тесты
8.	Аппаратные средства получения информационной модели изображения	3	16	2		4	Лекции использованием презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме	работа в форме индивидуальн ых контрольных заданий, тесты
9.	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства	3	18	2	2	4	Лекции использованием презентаций. Лабораторные занятия интерактивном режиме, использование кафедральных стендов, макетов	работа в форме индивидуальн ых контрольных заданий, тесты
	Форма аттестации							Экзамен
	Итого:	108		18	18	45		27

**4. Содержание лекционных занятий по темам с указанием
формируемых компетенций**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируем ые компетенци и

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-4, ПК-5
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-4, ПК-5
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-4, ПК-5
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	ПК-4, ПК-5

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	ПК-4, ПК-5
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	ПК-4, ПК-5
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	ПК-4, ПК-5
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.	ПК-4, ПК-5

9.	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства	2	Технологии быстрого прототипирования. Получение про-тотипа методом 3D печати по 3D модели. Технологии 3D печати. Поня-тие цифрового производства.	Рассматриваются технологии быстрого (RP–техно-логии) прототипирования. Подготовка электронной модели для печати прототипа. Понятие цифрового производства	<i>ПК-4, ПК-5</i>
----	---	---	--	--	-----------------------

5. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

6. 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 CAD–систем в решении инженерных задач	3	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-4, ПК-5</i>
2	Компьютерная графика и	4	Технология создания электронных моделей	Создание электронных	<i>ПК-4, ПК-5</i>

	геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели (ЭМД, ЭМСЕ) и технологии их получения		резьбовых соединений деталей	геометрических моделей резьбового соединения деталей болтом, шпилькой. Получение сборочного чертежа, спецификации на основе электронной 3D модели резьбового соединения	
3	Электронные конструкторские документы (ЭМД)). Ассоциативные чертежи и технология их получения	4	Технология создания электрон-ных 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 чертежей деталей, сборочного чертежа, спецификации	ПК-4, ПК-5
4	Электронные конструкторские документы (ДЭ)	4	Технология создания электрон-ных 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	ПК-4, ПК-5
5	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства.	3	Подготовка и распечатка ЭМИ	2D и 3D печать ЭМИ	ПК-4, ПК-5

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Общие требования к оформлению чертежей. Конструкторские документы. Оформление электронных чертежей	6	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	<i>ПК-4,</i> <i>ПК-5</i>
Формообразующие операции, используемые в современных САД–системах, Алгоритм создания 3D–моделей	6	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	<i>ПК-4,</i> <i>ПК-5</i>
Электронные документы. Стандарты, устанавливающие их виды. Электронная модель детали (ЭМД).	10	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе	<i>ПК-4,</i> <i>ПК-5</i>
Простановка размеров, выполнение технических надписей на 3D–модели. Извлечение и размещение размеров на электронном чертеже	10	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	<i>ПК-4,</i> <i>ПК-5</i>
Электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ)	10	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	<i>ПК-4,</i> <i>ПК-5</i>
Подготовка 3D–модели к печати на 3D принтере	3	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка реферата/презентации	<i>ПК-4,</i> <i>ПК-5</i>
Итого	45		

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. Со-рокина. –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 резьбовых 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: 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

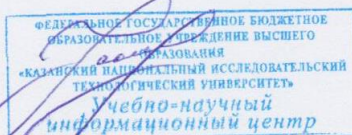
	Доступ с IP адресов КНИТУ
2 Пересечение поверхностей: методические указания/ И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 32 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-peresechenie.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3. Сагадеев, В.В. Основы 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. 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

В процессе обучения используется тестирование студентов.

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.Н.	Хусайнов Р.Н.	Китаева Л.А.
				Мухоморов	Мухоморов	Мухоморов