

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 4. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Компьютерное моделирование»

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Компрессорные машины и установки»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт химического и нефтяного машиностроения, ФЭМТО

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, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 г. по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 года.

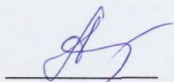
Разработчик программы,
доцент



Р.Н. Хусаинов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКГ и АП,
протокол № 8 от 05.06. 2019 г.

Зав. кафедрой ИКГ и АП, проф.

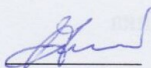


А.Г. Мухаметзянова

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО,
от 29.06. 2019 г. № 9

Председатель комиссии, доцент

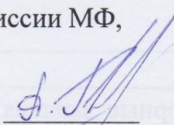


М.С. Хамидуллин

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии МФ,
от 04.07. 2019 г. № 6

Председатель комиссии, доцент



А.В. Гаврилов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» 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 «Компьютерное моделирование» 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 «Компьютерное моделирование» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) *Основы проектирования;*
- б) *Современные пакеты разработки конструкторской документации.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование», могут быть использованы при прохождении практик 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 «Компьютерное моделирование»

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 компьютерном моделировании. Виды графики и области ее применения	3	2	4	9	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
2.	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	3	2	8	7	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
3.	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	3	2	8	10	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
4.	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	3	6	8	10	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
5.	Компьютерное моделирование и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	3	6	8	18	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
	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 компьютерном моделировании. Виды графики и области ее применения	2	Предмет изучения компьютерной графики. Виды КМ и области ее применения	Дается современная классификация КМ 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	6	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.	Компьютерное моделирование и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	6	Компьютерное моделирование 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>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 элект-

тронных 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	Общие сведения о компьютерном моделировании. Виды графики и области ее применения	4	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	ОПК–1 ПК–2
2	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	8	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	ОПК–1 ПК–2
3	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	8	Технология создания электронных эскизных конструкторских документов	Создание ЭМД, с натуры, получение 3D моделей деталей, модели сборочной единицы, рабочих чертежей деталей, спецификации.	ОПК–1 ПК–2
4	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	8	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)	ОПК–1 ПК–2
5	Компьютерное моделирование и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	8	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	ОПК–1 ПК–2
	Итого	36			

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Общие сведения о компьютерном моделировании. Виды графики и области ее применения	9	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	ОПК–1 ПК–2
Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	7	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ОПК–1 ПК–2
Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	10	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе	ОПК–1 ПК–2
Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	10	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	ОПК–1 ПК–2
Компьютерное моделирование и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	18	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ОПК–1 ПК–2
Итого	54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Компьютерное моделирование» используется балльно-рейтинговая система КНИТУ. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО 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
Расчетно-графическая работа-1	Создание 3D электронных моделей деталей. Резьбовые соединения изделий Получение двумерного чертежа на основе 3D модели	9-15
Реферат-1	“Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели основных (спереди, сверху, слева) и дополнительного видов”	3-5

Расчетно-графическая работа-2	Разработка электронных моделей деталей и выполнение эскизов деталей сборочной единицы. Технология создания электронных конструкторских документов: (рабочих чертежей деталей, сборочного чертежа, спецификации)	9-15
Реферат-2	“Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели простых и сложных разрезов, сечений”	3-5
Расчетно-графическая работа-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.

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 «Компьютерное моделирование» 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 резьбовых соединений: учебное пособие / В.А. Рукавишников, А.Р. Альтапов, В.Н. Шекуров – Казань: Изд-во Казан.гос. техн. 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 AutodeskInventor 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 «Компьютерное моделирование» 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. ЭК УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru>
5. ЭБ УНИЦ КНИТУ <http://ft.kstu.ru/ft/>
6. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
7. ЭБС Лань <http://e.lanbook.com/books/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<https://www.elibrary.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

«Компьютерное моделирование»

При изучении дисциплины «Компьютерное моделирование» 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.*

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Компьютерное моделирование»:

1. MS Office
2. Autodesk Inventor Professional

13. Образовательные технологии

Объем занятий с использованием интерактивной формы обучения составляет 10 часов.