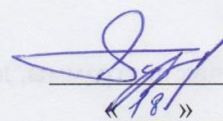


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«18» 10 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.2 «Компьютерное моделирование»

Направление подготовки: 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Профиль подготовки: «Техника и физика низких температур»;

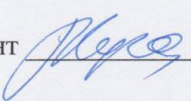
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт химического и нефтяного машиностроения, ФЭМТО

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

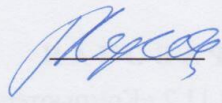
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации	Экзамен, 27	0,75
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1034 от 11.08.2016 по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», для профиля «Техника и физика низких температур», на основании учебного плана для набора обучающихся 2018 года.

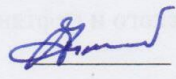
Разработчик программы, доцент  Р.Н. Хусаинов

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

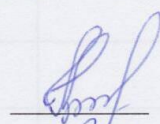
СОГЛАСОВАНО

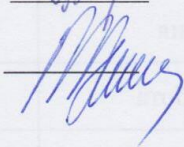
Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО,
от 10.09. 2018 г. № 1

Председатель комиссии, доцент  М.С. Хамидуллин

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ
от 17.10.2018 г. № 8

Председатель комиссии, доцент  Р.К. Нурғалиев

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 ОП ВО

Дисциплина «Компьютерное моделирование» 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 «Компьютерное моделирование» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) *«Информационные технологии создания низкотемпературных установок»*

б) *«Проектирование и эксплуатация холодильных установок»*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование» 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 «Компьютерное моделирование»

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				лекция	Лабораторные. занятие	СРС	
1.	Общие сведения о компьютерной графике. Виды графики и области ее применения	3	2	2		2	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат
2.	Параметры цифрового изображения. Виды информационных графических моделей	3	4	2		2	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат
3.	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	3	6	2	4	4	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат
4.	Жизненный цикл изделия и его стадии. CAD/CAM/CAE–системы. Основные функции CAD–систем в решении инженерных задач	3	8	2		8	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат
5.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	3	10	2	6	10	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат
6.	Электронные конструкторские документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения	3	12	2	4	8	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат
7.	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование	3	14	2	4	3	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат

8.	Аппаратные средства получения информационной модели изображения	3	16	2		4	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат
9.	Технологии быстрого прототипирования. Понятие цифрового производства	3	18	2		4	Тестирование, экзамен, расчетно-графическая работа, реферат
	Форма аттестации						<i>Экзамен</i>
	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	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>ПК-4, ПК-5</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	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 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	ПК-4, ПК-5

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).

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического/лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
3	Классификация графических программных средств. Стандарты в компьютерной графике	4	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	ПК-4, ПК-5
5	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Электронные геометрические модели и технологии их создания	6	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	ПК-4, ПК-5
6	Электронные	4	Технология создания	Создание ЭМД,	ПК-4,

	конструкторские документы. Ассоциативные чертежи и технология их получения		электрон-ных эскизных конструкторских документов. Формирование виртуального альбома эскизных конструкторских документов	с натуры, получение 3D моделей деталей, сборочной единицы, спецификации. Получение на основе 3D моделей рабочих чертежей деталей, сборочного чертежа, спецификации	ПК-5
7	Понятие виртуальной инженерии (ВР). Виртуальное проектирование	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

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	ПК-4, ПК-5
Формообразующие операции, используемые в современных САД–системах, Алгоритм создания 3D–моделей	6	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ПК-4, ПК-5
Электронные документы. Стандарты,	10	Изучение рекомендуемой литературы.	ПК-4, ПК-5

устанавливающие их виды Электронная модель детали (ЭМД).		Подготовка к лабораторной работе	
Простановка размеров, выполнение технических надписей на 3D-модели. Извлечение и размещение размеров на электронном чертеже	10	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка реферата/презентации	ПК-4, ПК-5
Электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ)	10	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе	ПК-4, ПК-5
Подготовка 3D-модели к печати на 3D принтере	3	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка реферата/презентации	ПК-4, ПК-5
Итого	45		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Компьютерное моделирование» 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	Технология создания 3D модели изделия по предложенным изображениям	9-15
СРС-1	Реферат “Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели основных (спереди, сверху, слева) и дополнительного видов”	3-5
РГР-2	Технология создания электронных моделей резьбовых соединений деталей	9-15
СРС-2	Реферат “Оформление электронных чертежей: получение с 3D (трехмерной) модели простых и сложных разрезов, сечений”	3-5
РГР-3	Технология создания электрон-ных эскизных конструкторских документов. Формирование виртуального альбома эскизных конструкторских документов. Технология создания электрон-ных моделей деталей, входящих в сборочную единицу (деталирование). Получение рабочих чертежей деталей Разработка комплекта конструкторских документов (электронных моделей и чертежей)	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 «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, 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:

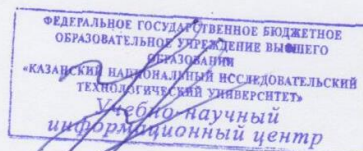
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Инженерная графика. Рабочий чертеж детали с применением Autodesk Inventor 2013: методические указания / И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 60 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-inzhenernaya.pdf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

Согласно учебному плану по дисциплине «Компьютерное моделирование» интерактивная форма обучения не предусмотрена. Однако возможно 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.