

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 27.08.2025 14:14:15

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbbaecc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c961114

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»

Лениногорский филиал

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра

Технологии машиностроения и приборостроения

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

2017 г.

Регистрационный номер 0428.08/17-62



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Прикладные компьютерные программы»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.05**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Оборудование и технология сварочного**

производства

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая; проектно-конструкторская**

Лениногорск 2017 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015г. № 957, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

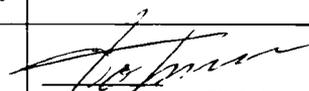
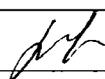
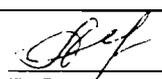
Рабочую программу дисциплины (модуля) разработал:

к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения

 Печенкин М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

Заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н.  Г.С. Горшенин

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является получение основных навыков работы в среде CAD/CAM систем на примере современных систем АДЕМ, Siemens NX, среде обратного 3D моделирования Geomagic Studio, среде имитации работы станка для проверки управляющих программ NX и VeriCut, а также среде имитации механических и мехатронных систем и процессов нагружения конструкций Siemens Advance Simulation. Предполагается, что в процессе предыдущего обучения по дисциплинам, связанным с изучением машинной графики, студенты освоили основные приемы и принципы построения плоских чертежей. Изучение настоящего курса дает возможность в среде CAD/CAM систем получать рабочие чертежи деталей в параметрической форме и на их основе составлять сборочные чертежи, получать из сканированного облака точек CAD модели, подготавливать управляющие программы для станков с ЧПУ, производить имитацию работы станка, механических и мехатронных систем, имитационное нагружение и испытание механизмов.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с современными техническими средствами и математическим обеспечением CAD/CAM систем;
- ознакомление с методами формирования геометрических моделей.
- изучение основных принципов получения двумерных параметрических чертежей в среде CAD/CAM.
- ознакомление с современными техническими средствами и математическим обеспечением прикладных компьютерных программ для машиностроения
- ознакомление с методами формирования геометрических моделей.
- изучение основных принципов получения управляющих программ в среде САМ системы NX.
- получение программ для станков с ЧПУ в среде CAD/CAM.
- разработка имитации процесса обработки в системах ADEM, NX, Vericut
- разработка имитации процесса работы механических и мехатронных систем, процессов нагружения механизмов и имитационный анализ деформаций
- получение CAD моделей из облака точек средствами обратного инжиниринга.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Прикладные компьютерные программы» входит в состав вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с синтезом и анализом современных алгоритмов моделирования, процессов обработки материалов.

Логическая и содержательная связь дисциплин, в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ПК-12.

Предшествующие дисциплины: Технологическая подготовка производства; Технологическая подготовка сварочного производства; Производственная технологическая практика.

Дисциплины, изучаемые одновременно: нет.

Последующие дисциплины: Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в час	в ЗЕ	8	
			в час	В ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	2	72	2
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	18	0,5	18	0,5
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>
Проработка учебного материала	54	1,5	54	1,5
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту/экзамену)	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:			Зачет	

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в час	в ЗЕ	6	
			в час	В Е
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	2	72	2
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>8</i>	<i>0,22</i>	<i>8</i>	<i>0,22</i>
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	8	0,22	8	0,22
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>60</i>	<i>1,67</i>	<i>60</i>	<i>1,67</i>
Проработка учебного материала	44	1,22	44	1,22
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Контрольная работа	16	0,44	16	0,44
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту/экзамену)</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>
Итоговый контроль:			Зачет	

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-12 - способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств			
<p>Знание (ПК-123) Знать: основные методы, способы средства использования информационных технологий в решении профессиональных задач;</p>	<p>Знание основных методов использования информационных технологий в решении определенных профессиональных задач</p>	<p>Знание основных методов использования информационных технологий для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>Знание основных методов использования современных информационных технологий для разработки технологической и производственной документации для машиностроительных производств</p>
<p>Умение (ПК-12У) Уметь: компетентно применять современные средства прикладных компьютерных программ в решении профессиональных задач.</p>	<p>Умение применять методы использования информационных технологий в решении профессиональных задач</p>	<p>Умение компетентно применять средства ПКП для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>Умение компетентно применять средства ПКП для разработки технологической и производственной документации для машиностроительных производств</p>
<p>Владение (ПК-12) Владеть: навыками создания 3D моделей начальной и средней степени сложности, чертежей на основе 3D моделей, методами симуляции, методами программного расчета.</p>	<p>Владеть основными навыками создания 3D моделей, чертежей на основе 3D моделей для создания технологической и производственной документации</p>	<p>Владеть навыками создания 3D моделей, чертежей на основе 3D моделей, методами симуляции работы для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>Владеть навыками создания 3D моделей различной сложности, чертежей на основе 3D моделей, методами симуляции работы, методами программного расчета для разработки технологической и производственной документации</p>

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Всего учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	Лаб. раб.	Практ. занятия	сам. раб.		
Раздел 1. Основы информационных технологий								ФОС ТК-1
1.	Тема 1.1.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
2.	Тема 1.2	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
3.	Тема 1.3	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
Раздел 2. Прямое и обратное 3D моделирование								ФОС ТК-2
4.	Тема 2.1.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
5.	Тема 2.2.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
6.	Тема 2.3.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
7.	Тема 2.4	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
8.	Тема 2.5	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
9.	Тема 2.6	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
10.	Тема 2.7	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
11.	Тема 2.8	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
12.	Тема 2.9	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
13.	Тема 2.10	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
14.	Тема 2.11	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
15.	Тема 2.12	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
16.	Тема 2.13	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
17.	Тема 2.14	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
18.	Тема 2.15	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
	Всего за семестр:	72		18		54		
	Зачет							ФОС ПА
	Итого:	72		18		54		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Всего учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	Лаб. раб.	Практ. занятия	СРС		
Раздел 1. Основы информационных технологий								ФОС ТК-1
1.	Тема 1.1.	2				2	ПК-12	Текущий контроль
2.	Тема 1.2	2				2	ПК-12	Текущий контроль
3.	Тема 1.3	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
Раздел 2. Прямое и обратное 3D моделирование								ФОС ТК-2
4.	Тема 2.1.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
5.	Тема 2.2.	3				3	ПК-12	Текущий контроль
6.	Тема 2.3.	3				3	ПК-12	Текущий контроль
7.	Тема 2.4	3				3	ПК-12	Текущий контроль
8.	Тема 2.5	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
9.	Тема 2.6	3				3	ПК-12	Текущий контроль
10.	Тема 2.7	3				3	ПК-12	Текущий контроль
11.	Тема 2.8	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
12.	Тема 2.9	3				3	ПК-12	Текущий контроль

13.	Тема 2.10	3			3	ПК-12	Текущий контроль
14.	Тема 2.11	3			3	ПК-12	Текущий контроль
15.	Тема 2.12	2			2	ПК-12	Текущий контроль
16.	Тема 2.13	2			2	ПК-12	Текущий контроль
17.	Тема 2.14	2			2	ПК-12	Текущий контроль
18.	Тема 2.15	2			2	ПК-12	Текущий контроль
	Контрольная работа	16			16		
	Всего за семестр:	68	8		60		
	Зачет	4			4		ФОС ПА
	Итого:	72	8		64		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-12		
	ПК-123	ПК-12У	ПК-12В
Раздел 1. Основы информационных технологий			
Тема 1.1. Построение и редактирование примитивов	+	+	+
Тема 1.2. Построение криволинейных плоских объектов	+	+	+
Тема 1.3. Введение в технологическую подготовку производства	+	+	
Раздел 2. Прямое и обратное 3D моделирование			
Тема 2.1. Введение в 3D моделирование.	+	+	
Тема 2.2. Позиционирование и объектные привязки при 3D моделировании	+	+	+
Тема 2.3. Типы объектов моделирования	+	+	+
Тема 2.4. Основные принципы моделирования твердых тел.	+		+
Тема 2.5. Способы формообразования поверхностей.	+	+	+
Тема 2.6. Дополнительные способы моделирования.	+		+
Тема 2.7. Формообразование листовых поверхностей.	+	+	
Тема 2.8. Сборки.	+	+	+
Тема 2.9. Оформление конструкторской и технологической документации	+	+	+
Тема 2.10. Введение в обратное 3D моделирование.	+	+	
Тема 2.11. Точечные данные 3D сканирования.	+	+	+
Тема 2.12. Редактирование точечных данных 3D сканирования	+	+	+
Тема 2.13. Дефекты облака точек данных 3D сканирования.	+	+	+
Тема 2.14. Полигональные объекты.	+	+	
Тема 2.15. Редактирование полигональных объектов данных 3D сканирования.	+		+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основы информационных технологий.

Тема 1.1. Построение и редактирование примитивов

Построение основных примитивов: отрезки, окружности, дуги, кривые второго порядка, многоугольники, кривые линии, штриховки, надписи.

Последовательность действий при редактировании примитивов.

Литература: [1], [2]

Тема 1.2. Построение криволинейных плоских объектов

Аппроксимация линий с помощью функции Безье. Представление линий с помощью интерполяционных сплайнов. Выбор граничных условий сплайна. Типы сплайнов. Построение параметрических чертежей деталей.

Литература: [1], [2]

Тема 1.3. Введение в технологическую подготовку производства

Технологическая подготовка производства. Основные понятия о технологиях машиностроительного производства (Литье, обработка давлением, ЭФХО, механообработка, сборка, прототипирование и др.). Разнообразие технологического оборудования, оснастки. Нормативная документация, регламентирующие стандарты в области технологической подготовки производства. (Классификатор технологических операций и переходов. ЕСТД). Технологическая документация. Документы общего и специального назначения. Технологические данные, характер отображения информации в документации. Интеграция технологических данных в единое информационное пространство предприятия. Понятия и состав САМ – систем.

Литература: [1], [2]

Раздел 2. Прямое и обратное 3D моделирование.

Тема 2.1. Введение в 3D моделирование

Основные понятия и определения, используемые при прямом моделировании твердых тел. Способы получения 3D тел. Булевы операции. Использование навигатора модели.

Литература: [1], [2]

Тема 2.2. Позиционирование и объектные привязки при 3D моделировании

Пространство моделирования, системы координат, базовая геометрия.

Литература: [1], [2]

Тема 2.3. Типы объектов моделирования

Плоские и пространственные кривые. Поверхности. «Твердые тела»

Литература: [1], [2]

Тема 2.4. Основные принципы моделирования твердых тел.

Моделирование на основе примитивов. Виды примитивов. Моделирование с использованием конструктивных элементов.

Литература: [1], [2]

Тема 2.5. Способы формообразования поверхностей.

Кинематическое формообразование. Моделирование поверхностей. Построение поверхностей по кривым. Построение поверхностей заметания.

Литература: [1], [2]

Тема 2.6. Дополнительные способы моделирования.

Синхронное моделирование. Моделирование деталей. Моделирование 3D тел с использованием математических выражений.

Литература: [1], [2]

Тема 2.7. Формообразование листовых поверхностей.

Моделирование 3D листовых деталей. Построение фланцев и сгибов. Развертки моделей. Редактирование элементов листовых деталей. Анализ формуемости и сложные развертки.

Литература: [1], [2]

Тема 2.8. Сборки.

Моделирование сборок. Моделирование в контексте сборки. Создание межмодельных связей. Просмотр и обновление связей. Проектирование сверху вниз.

Литература: [1], [2]

Тема 2.9. Оформление конструкторской и технологической документации

Создание чертежей из 3D тел и работа с PMI (допуски на размеры, допуски формы и расположения, шероховатости: нормирование точности; материал, свойства материала, технические требования и др.). Конструкторская документация. Оформление машиностроительных чертежей.

Литература: [1], [2]

Тема 2.10. Введение в обратное 3D моделирование.

Типы 3D объектов: облако точек, полигональные объекты, параметрические поверхности, САД модели. Понятие облака точек. Общие принципы получения облака точек

при 3D сканировании. Форматы импорта облака точек после 3D сканирования. Способы преобразования облака точек в CAD объект.

Литература: [1], [2]

Тема 2.11. Точечные данные 3D сканирования

Упорядоченное и неупорядоченное облако точек. Методы и способы упорядочивания «сырого» отсканированного облака точек. Способы фильтрации облака точек. Удаление лишних данных сканирования. Соединение точечных объектов (упорядоченные данные).

Литература: [1], [2]

Тема 2.12. Редактирование точечных данных 3D сканирования

Регистрация упорядоченных и неупорядоченных данных облака точек. Ручная регистрация. Глобальная регистрация. Соединение точечных данных 3D сканирования.

Литература: [1], [2]

Тема 2.13. Дефекты облака точек данных 3D сканирования

Отсоединенные компоненты облака точек. Выбросы. Ручное редактирование дефектов облака точек. Понижение шума облака точек. Равномерность облака точек.

Литература: [1], [2]

Тема 2.14. Полигональные объекты

Преобразование облака точек в полигональный объект. Триангуляция. Устранение неполадок каркаса полигонального объекта. Методы заполнения пустот полигонального объекта.

Литература: [1], [2]

Тема 2.15. Редактирование полигональных объектов данных 3D сканирования

Методы редактирования полигонального объекта: функции «смягчить», «наждачная бумага», «сглаживание», «заполнить отверстие», «выдавить отверстие», «проецировать границу на плоскость», «усечь плоскостью», «устранить каждый десятый элемент».

Литература: [1], [2]

Таблица 5

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

пп	№ темы	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость (час)
1.	1.1.	Построение геометрических примитивов	2
2.	1.3	Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения.	2
3.	2.1.	Основы 3D моделирования. Создание трех стандартных видов.	2
4.	2.2.	Построение чертежа простейшими командами с применением привязок.	2
5.	2.3	Основные принципы моделирования твердых тел	2
6.	2.5.	Создание 3D модели с помощью операций «Приклеить выдавливанием».	2
7.	2.6.	Построение чертежа плоской детали по имеющейся половине изображения, разделенной осью симметрии.	2
8.	2.7	Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники.	2
9.	2.8	Сборка макета.	2
10.	2.10	Создание 3D модели с помощью операций «Приклеить выдавливанием» и «Вырезать выдавливанием».	2

2.3. Курсовой проект/курсовая работа

Курсовой проект/курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 6

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	Раздел 1	ФОС ТК-1	Письменный опрос по первому разделу. Выполнение и защита лабораторной работы (ФОС ТК-1)
2	Раздел 2	ФОС ТК-2	Письменный опрос по первому разделу. Выполнение и защита лабораторной работы (ФОС ТК-2)

ФОС ТК-1

Пример вопросов текущего контроля по разделу 1 (письменные ответы на 3 вопроса, рейтинг одного вопроса 5 баллов)

1. Место САПР, АСТПП, CAD/CAM/CAE систем «Компьютеризированного интегрированного производства» в информационных системах проектирования, изготовления и сопровождения изделий машиностроения в течении жизненного цикла.
2. Используемые системы координат.
3. Методы позиционирования точек: указатель координат, ввод координат с клавиатуры, указатель шага движения по клавише 'СТРЕЛКА', модульная сетка, режим 'ОРТО'
4. Объектные привязки (к ближайшей точке, к ближайшему примитиву, к пересечению примитивов, к середине примитива и т.д.), наезд (увеличение фрагмента чертежа).
5. Построение примитивов- отрезки
6. Построение примитивов- окружности.
7. Построение примитивов- дуги окружности
8. Построение примитивов- кривые второго порядка.
9. Построение примитивов- многоугольники.
10. Построение примитивов- кривые линии.
11. Построение примитивов- штриховки.
12. Построение примитивов- надписи.
13. Последовательность действий при редактировании примитивов. Выбор объектов редактирования.
14. Виды редактирования: удаление примитивов, перенос, копирование.
15. Виды редактирования: масштабирование, поворот.

Тематика лабораторных работ по первому разделу ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

п/п	№ темы	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость (час)
1.	1.1.	Построение геометрических примитивов	2
2.	1.3	Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения.	2

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Промежуточная аттестация включает два этапа, первый этап – письменный ответ на вопросы, второй – письменный зачет по билетам.

ФОС ПА.

Пример вопросов 1 этапа промежуточной аттестации (Письменный ответ на 2 вопроса, рейтинг одного вопроса 10 баллов).

1. Используемые системы координат.
2. Методы позиционирования точек: указатель координат, ввод координат с клавиатуры, указатель шага движения по клавише 'СТРЕЛКА', модульная сетка, режим 'ORTO'
3. Объектные привязки (к ближайшей точке, к ближайшему примитиву, к пересечению примитивов, к середине примитива и т.д.), наезд (увеличение фрагмента чертежа) .
4. Построение примитивов- отрезки
5. Построение примитивов- окружности.
6. Построение примитивов- дуги окружности
7. Построение примитивов- кривые второго порядка.
8. Построение примитивов- многоугольники.
9. Построение примитивов- кривые линии.
10. Построение примитивов- штриховки.
11. Математическое описание функции Безье и количество информации, необходимое для описания одной линии.
12. В- сплайны и их преимущества.
13. Рациональные сплайны и их преимущества
14. Параметрические сплайны и их преимущества
15. Типы краевых условий при определении сплайна.

2 этап. Письменный зачёт по билетам (Три вопроса. Рейтинг одного вопроса 10 баллов).

Билет № 1

«Прикладные компьютерные программы»

1. Место САПР, АСТПП, CAD/CAM/CAE систем «Компьютеризированного интегрированного производства» в информационных системах проектирования, изготовления и сопровождения изделий машиностроения в течении жизненного цикла.
2. Используемые системы координат.
3. Методы позиционирования точек: указатель координат, ввод координат с клавиатуры, указатель шага движения по клавише 'СТРЕЛКА', модульная сетка, режим 'ORTO'

Зав. кафедрой _____

Экзаменатор _____

Билет № 2

«Прикладные компьютерные программы»

1. Объектные привязки (к ближайшей точке, к ближайшему примитиву, к пересечению примитивов, к середине примитива и т.д.), наезд (увеличение фрагмента чертежа).
2. Построение примитивов- отрезки
3. Построение примитивов- окружности.

Зав. кафедрой _____

Экзаменатор _____

Билет № 3

«Прикладные компьютерные программы»

1. Построение примитивов- дуги окружности
2. Построение примитивов- кривые второго порядка.
3. Построение примитивов- многоугольники.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проводится зачет в виде письменного задания, состоящего из двух этапов.

Первый этап проводится в виде опроса с целью оценить пороговый уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки превосходного и продвинутого уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на вопросы.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 7

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	От 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	От 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	От 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	Менее 51	Незачтено

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература:

1. Акулович Л.М., Шелег В.К. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - М.: Новое знание, 2012. 488 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2914/#1>

2. Прикладные информационные технологии. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование).- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=392462>

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Базовые и прикладные информационные технологии. [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование).- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=428860>

2. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием. [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – М.: Горячая линия Телеком, 2013. - 606 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/5153/#2>

4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная литература:

1. Юсупов Ж. А. Программирование контроллеров станков с ЧПУ. [Электронный ресурс]: практикум / Ж.А. Юсупов. – Электрон. дан. – Казань: КГТУ, 2014. – 63 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2165/262.pdf/index.html>

2. Юсупов, Жорес Ахметович. Разработка постпроцессоров для автоматизированного программирования в системе ADEM обработки на станках с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ж. А. Юсупов. – Электрон. дан. – Казань: КГТУ, 2012. - 44 с. - Режим доступа: http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1806/812498_0001.pdf/index.html

3. Юсупов Ж. А., Программирование обработки на станках с ЧПУ. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. – Электрон. дан. – Казань: Издательство КНИТУ-КАИ, 2014. – 214 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2166/261.pdf/index.html>

4. Мац Э.Б. Основы информационных технологий: учебно-методическое руководство к лабораторным работам. – Казань: КГТУ 2011.

5. Мац Э.Б. Подготовка и реализация фрезерных операций для станков с ЧПУ в среде CAD/CAM ADEM: методические указания. - Казань: КГТУ, 2011

4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности.

Для успешного усвоения учебной дисциплины каждому студенту в электронном виде предоставляются:

1. Рабочая программа учебной дисциплины.
2. Электронный конспект и компьютерная презентация лабораторных работ с электронным архивом необходимых нормативных материалов.
3. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4. Электронные версии учебных пособий .

При проведении лабораторных студентам предоставляются методические указания по каждой лабораторной работе на бумажных носителях.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения работ. Поэтому при проведении работы необходимо:

1. Провести экспресс-опрос по теоретическому материалу работы (с оценкой).
2. Проверить планы выполнения работ, составленные студентами дома.
3. Оценить работу студента в лаборатории и полученные данные (с оценкой).
4. Проверить и выставить оценку за отчёт.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- eLibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

«NX Advanced Simulation. Инженерный анализ».

http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/academic/books/cae_download.shtml

«Основы NX CAM» http://media.plm.automation.siemens.com/ru_ru/nx/book/NX-CAM-book.pdf

«Практическое использование NX».

http://media.plm.automation.siemens.com/ru_ru/nx/book/Prakticheskoe_Ispolzovanie_NX_book.pdf

4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Apache OpenOffice,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM,
- Техэксперт.

4.3. Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование

Высшее образование в предметной области прикладных компьютерных программ (информационных технологий) и /или наличие ученой степени и /или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области прикладных компьютерных программ (информационных технологий).

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и /или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению компьютерных программ, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области дисциплины на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области компьютерных программ и информационных технологий, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной аудитории, класса	Перечень технических средств обучения	Количество единиц
1-2	Компьютерная аудитория	- персональный компьютер	15

	(Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	(графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22"; - мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15 1 1 15 8:28 1 1
1-2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 103)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15:30 1 1
1-2	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19"; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:25

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	4.2.3	25.10.17	Добавить: - NXAcademicBundle;	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
2.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
3.	4.2.3	30.01.18	Добавить: - Справочник конструктора ASKON.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
4.	4.2.3	20.02.18	Добавить: - автоматизированная система проектирования Компас-3D;	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
5.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
6.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
7.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
8.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
9.	.2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
10.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: iBook.ru - Электронно-библиотечная система Айбука	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Виды учебной работы											
			<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>						
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
8	2 ЗЕ/72	-	-	16	-	-	-	-	0,3	-	-	55,7	-	зачёт
Итого	2 ЗЕ/72	-	-	16	-	-	-	-	0,3	-	-	55,7	-	зачёт

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Виды учебной работы											
			<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>						
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	2 ЗЕ/72	-	-	8	-	-	-	-	0,3	-	-	60	3,7	зачёт
Итого	2 ЗЕ/72	-	-	8	-	-	-	-	0,3	-	-	60	3,7	зачёт

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Всего учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	Лаб. раб.	Практ. занятия	сам. раб.		
Раздел 1. Основы информационных технологий								ФОС ТК-1
1.	Тема 1.1.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
2.	Тема 1.2	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
3.	Тема 1.3	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
Раздел 2. Прямое и обратное 3D моделирование								ФОС ТК-2
4.	Тема 2.1.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
5.	Тема 2.2.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
6.	Тема 2.3.	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
7.	Тема 2.4	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
8.	Тема 2.5	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
9.	Тема 2.6	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
10.	Тема 2.7	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
11.	Тема 2.8	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
12.	Тема 2.9	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
13.	Тема 2.10	4		2		2	ПК-12	Текущий контроль
14.	Тема 2.11	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
15.	Тема 2.12	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
16.	Тема 2.13	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
17.	Тема 2.14	4		-		4	ПК-12	Текущий контроль
18.	Тема 2.15	3,7		-		3,7	ПК-12	Текущий контроль
Контактная работа на промежуточной аттестации (зачёт)		0,3						ФОС ПА
Итого:		72		16		55,7		

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Всего учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	Лаб. раб.	Практ. занятия	СРС		
Раздел 1. Основы информационных технологий								ФОС ТК-1
1.	Тема 1.1.	3				3	ПК-12	Текущий контроль
2.	Тема 1.2	3				3	ПК-12	Текущий контроль
3.	Тема 1.3	5		2		3	ПК-12	Текущий контроль
Раздел 2. Прямое и обратное 3D моделирование								ФОС ТК-2
4.	Тема 2.1.	5		2		3	ПК-12	Текущий контроль
5.	Тема 2.2.	4				4	ПК-12	Текущий контроль
6.	Тема 2.3.	4				4	ПК-12	Текущий контроль
7.	Тема 2.4	4				4	ПК-12	Текущий контроль
8.	Тема 2.5	5		2		3	ПК-12	Текущий контроль
9.	Тема 2.6	4				4	ПК-12	Текущий контроль
10.	Тема 2.7	4				4	ПК-12	Текущий контроль
11.	Тема 2.8	5		2		3	ПК-12	Текущий контроль

12.	Тема 2.9	4				4	ПК-12	Текущий контроль
13.	Тема 2.10	4				4	ПК-12	Текущий контроль
14.	Тема 2.11	3				3	ПК-12	Текущий контроль
15.	Тема 2.12	3				3	ПК-12	Текущий контроль
16.	Тема 2.13	3				3	ПК-12	Текущий контроль
17.	Тема 2.14	3				3	ПК-12	Текущий контроль
18.	Тема 2.15	2				2	ПК-12	Текущий контроль
Подготовка промежуточной аттестации		к 3,7				3,7		
Контактная работа на промежуточной аттестации (зачёт)		0,3						ФОС ПА
Итого:		72		8		63,7		