


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «15» 09 2015 г. протокол № 2/15
Председатель А.С. Андреев
(подпись, расшифровка подписи)
«15» 09 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Системы автоматизированного проектирования
Наименование кафедры:	Математического моделирования технических систем (ММТС) <i>аббревиатура</i>

Направление подготовки: 15.06.01 – Машиностроение
(код направления подготовки, полное наименование)

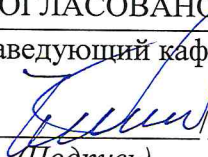
Профиль (направленность): Технология и оборудование механической и физико-технической обработки
(код профиля (направленности), полное наименование)


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «15» октября 2015 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 18/15-16 от 02.06 2016 г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 11/16-17 от 09.06 2017 г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Полянсков Ю.В.	ММТС	Д.т.н., профессор

СОГЛАСОВАНО		
Заведующий кафедрой		
	Ю.В. Полянсков /	
<i>(Подпись)</i>	<i>(ФИО)</i>	
« <u>8</u> » <u>09</u> 20 <u>15</u> г.		

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» имеет своей целью освоение аспирантом знаний и умений, необходимых для самостоятельного выполнения научных исследований, и для организации деятельности научных коллективов и для проведения государственного (кандидатского) экзамена по специальной дисциплине.

Задачей дисциплины является изучение аспирантами принципов организации и функционирования систем автоматизированного проектирования и их взаимодействия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Рабочая программа по курсу «Системы автоматизированного проектирования» составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами ВО (уровень – подготовка кадров высшей квалификации) по соответствующему направлению ФГОС.

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» (Б1.В.ДВ.1.2) является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.06.01 – Машиностроение, направленность 05.02.07 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Общие проблемы философии науки», «Философия технических наук. История техники», «Методология науки и методы НИ», а также дисциплин, изучаемых на предыдущих уровнях образования. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Аспиранты, завершившие изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования», должны обладать следующими компетенциями:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);
- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);
- способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы (ОПК-3);
- способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);
- способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

- способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6);
- способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой (ОПК-7);
- способность анализировать физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей (ПК-1);
- способность применять теоретические основы процессов механической и физико-технической обработки, методы моделирования и экспериментального исследования для разработки и совершенствования технологических процессов, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов (ПК-2);
- способность проектировать оптимальные методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов (ПК-3).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- Теоретические основы функционирования и организации систем автоматизированного проектирования.

уметь:

- Выполнять преобразования данных при передаче между различными системами автоматизированного проектирования;
- Проверять целостность и корректность геометрической и справочной информации в системах автоматизированного проектирования.

владеть:


- Навыками исследовательской работы.
- Навыками использования научной, учебной и справочной литературы для поиска необходимой информации.
- Навыками применения систем автоматизированного проектирования по направлению научного исследования аспиранта.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 (четыре) зачетных единиц (144 часа)

4.2. По видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная, заочная)			
	Всего по плану		В т.ч. по семестрам	
	очная	заочная	8	
1	2	3	очная	заочная
Контактная работа обучающихся с преподавателем	24	8	24	8
Аудиторные занятия:	24	-	24	-
Лекции	8	-	8	-
практические и семинарские занятия	16	8	16	8

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	120	136	120	136
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	144	144	144	144

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная, заочная


Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий							
		Аудиторные занятия				Занятия в интерактивной форме		Самостоятельная работа	
		лекции		практические занятия, семинар		очная	заочная	очная	заочная
очная	заочная	очная	заочная	очная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 1. Введение в системы компьютерного проектирования.	13	1		2	1			10	13
Тема 2. Основные концепции графического программирования.	33	1		2	1			30	33
Тема 3. Системы геометрического моделирования.	33	1		2	1			30	33
Тема 4. Представление кривых и работа с ними.	33	1		2	1			30	33
Тема 5. Представление поверхностей и работа с ними.	33	1		2	1			30	33
Тема 6. Интеграция CAD и CAM.	33	1		2	1			30	31
Тема 7. Быстрое прототипирование и изготовление.	33	1		2	1			30	30
Тема 8. Стандарты обмена данными между системами.	33	1		2	1			30	30
ВСЕГО	144	8	-	16	8	-	-	120	136

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Введение в системы компьютерного проектирования.

Определение CAD, CAM и CAE. Сценарий интеграции проектирования и производства посредством общей базы данных. Компоненты САПР. Аппаратное обеспечение. Конфигурация аппаратных средств. Программные компоненты.

Тема 2. Основные концепции графического программирования.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Системы автоматизированной разработки чертежей Системы каркасного моделирования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования. Немногообразные системы моделирования. Системы моделирования устройств.

Тема 4. Представление кривых и работа с ними.

Типы уравнений. Конические сечения. Эрмитовы кривые. Кривая Безье. В-сплайн. Неоднородный рациональный В-сплайн. Интерполяционные кривые. Пересечение кривых.

Тема 5. Представление поверхностей и работа с ними.

Типы уравнений поверхностей. Билинейная поверхность. Лоскут Куна. Бикубический лоскут. Поверхность Безье. В-сплайновая поверхность. Поверхность NURBS. Интерполяционная поверхность. Пересечение поверхностей.

Тема 6. Интеграция CAD и CAM.

Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Автоматизированные системы технологической подготовки производства. Групповая технология.

Тема 7. Быстрое прототипирование и изготовление.

Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Применение быстрого прототипирования и изготовления. Процесс стереолитографии. Программные технологии для быстрого прототипирования.

Тема 8. Стандарты обмена данными между системами.

Методы обмена данными технических требований. Формат IGES. Формат DXF. Формат STEP.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Введение в системы компьютерного проектирования.

Определение CAD, CAM и CAE. Сценарий интеграции проектирования и производства посредством общей базы данных. Компоненты САПР. Аппаратное обеспечение. Конфигурация аппаратных средств. Программные компоненты.

Тема 2. Основные концепции графического программирования.

Графические библиотеки. Системы координат. Окно и видовой экран. Примитивы. Ввод графики. Дисплейный файл. Матрица преобразования. Удаление невидимых линий и поверхностей. Визуализация. Графический интерфейс пользователя.

Тема 3. Системы геометрического моделирования.

Системы автоматизированной разработки чертежей Системы каркасного моделирования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования. Немногообразные системы моделирования. Системы моделирования устройств.

Тема 4. Представление кривых и работа с ними.

Типы уравнений. Конические сечения. Эрмитовы кривые. Кривая Безье. В-сплайн. Неоднородный рациональный В-сплайн. Интерполяционные кривые. Пересечение кривых.

Тема 5. Представление поверхностей и работа с ними.

Типы уравнений поверхностей. Билинейная поверхность. Лоскут Куна. Бикубический лоскут. Поверхность Безье. В-сплайновая поверхность. Поверхность NURBS. Интерполяционная поверхность. Пересечение поверхностей.


Тема 6. Интеграция CAD и CAM.

Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Автоматизированные системы технологической подготовки производства. Групповая технология.

Тема 7. Быстрое прототипирование и изготовление.

Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Применение быстрого прототипирования и изготовления. Процесс стереолитографии. Программные технологии для быстрого прототипирования.

Тема 8. Стандарты обмена данными между системами.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Методы обмена данными технических требований. Формат IGES. Формат DXF. Формат STEP.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Выполнение лабораторных работ (лабораторных практикумов) учебным планом не предусмотрено.

8. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение контрольных работ, рефератов учебным планом не предусмотрено.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с учебной и справочной литературой, проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы, выполнение домашних работ и творческих заданий с привлечением специальной технической литературы и компьютерных технологий, подготовка отчетов и докладов по определенным вопросам для углубленного самостоятельного изучения.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине (очная форма обучения) и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине.

Критериями оценок результатов самостоятельной работы аспиранта являются: уровень освоения учебного материала, умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.
2. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер.с англ. — М.: Мир, 1989. — 512с.
3. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

Дополнительная литература:

1. Корриган Джон Компьютерная графика. Секреты и решения/ Пер.с англ. Д.А.Куликова, М. — Энтроп, 1995. - 352с.
2. Компьютерная графика. Первое знакомство/ А.В.Боресков,Е.В.Шикин,Г.Е.Шикина. - М. - Финансы и статистика, 1996 - 175с.
3. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). — СПб.: Питер, 2004. — 560 с. ISBN 5-94723-770-9
4. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003. — 560с.
5. Гилой В. Интерактивная машинная графика: Структуры данных, алгоритмы, языки. Пер.с англ. — М.:Мир, 1981. — 384с.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Программное обеспечение


Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, офисный пакет приложений Microsoft Office, языки программирования C++, Object Pascal (Delphi), прикладные программы Siemens NX CAD, NX CAM, ANSYS, САПР ТП Темп-2, Mathcad, Matlab, Mathematica, Statistica Base for Windows v.6 Russian Education Сетевые версии, MathType Single User 5-9 Academic (Windows) и др.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог научной библиотеки УлГУ.
2. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник {Электронный ресурс}. – Электр.дан. (7162 Мб: 473 378 документов). – {Б.И., 199-}
3. ConsultantPlus: справочно-поисковая система {Электронный ресурс}. – Электр.дан. (733 861 документов). – {Б.И., 199-}

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом. Также используется компьютерный класс со специализированным программным обеспечением NX CAD и NX CAM и оборудование сектора механообработки на токарном и фрезерных станках с ЧПУ учебно-научно- производственной лаборатории «Цифровое производство» кафедры «ММТС».

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Приложение


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС)

1. Перечень компетенций по дисциплине (модулю) или практике для обучающихся по направлению подготовки (профилю) с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП


№ се м.	Наименование дисциплины (модуля) или практики	Индекс компетенции										
		ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПК-1	ПК-2	ПК-3	УК-4
1-10	Научные исследования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Методология науки и методы НИ			+						+	+	+
2, 1	Иностранный язык (кандидатский экзамен)											+
7, 9	Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (кандидатский экзамен)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	Научно-исследовательская практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Технология конструкционных материалов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Системы автоматизированного проектирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Механика сплошных сред	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Техническая механика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Государственный экзамен	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Защита НКР (диссертации)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
	УК-4	готовностью использовать современные методы	и Терминологическую базу, принятую в научном сообществе, в области систем	Выполнять поиск и анализ научной литературы по	Навыками составления научных текстов по


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

		технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	автоматизированного проектирования	тематике исследования	тематике исследования
	ОПК-1	способностью научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	требования, предъявляемые к построению моделированию машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства в соответствии с тематикой научного исследования	обосновывать задачи научных исследований, проводить отбор материала с учетом специфики систем автоматизированного проектирования в машиностроении, используя современные методы поиска, анализа и обработки научной информации	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области систем автоматизированного проектирования в машиностроении, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач
	ОПК-2	способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	математические, физические, конструкторские, технологические, электротехнические принципы процессов механической обработки и функционирования объекта исследования	выполнять постановку и решение задач в системах автоматизированного проектирования при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники в соответствии с направлением исследования	навыками применения систем автоматизированного проектирования в соответствии с направлением исследования
	ОПК-3	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	основные понятия научных исследований и их методологий, формулировать	уметь выполнять оформление научно-технических отчетов,	оформлять результаты научно-исследовательской

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		


			постановки задач исследований	диссертаций, статей	работы в законченной форме, представляют и докладывать результаты научных исследований
	ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	основы организации научно-инновационной деятельности, критерии её эффективности	выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований; том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации
	ОПК-5	способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием полученных результатов	последовательность ведения научных исследований, методы рационального планирования экспериментальных исследований	работать с научной информацией, рационально планировать экспериментальные исследования	навыками выбора методов проведения и рационального планирования научных исследований, навыками анализа результатов исследований, навыками работы с научно-технической информацией
	ОПК-6	способностью профессионально излагать результаты своих исследований и	терминологическую базу, принятую в научном сообществе, в области систем автоматизированног	письменно и устно формулировать ответы на вопросы в ходе	навыками составления и оформления текстов и

		представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	о проектирования	изучения дисциплины	презентационных материалов
	ОПК-7	способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой	терминологическую базу, принятую в научном сообществе, в области систем автоматизированного проектирования	выполнять поиск и анализ научных текстов	навыками составления научных текстов с учётом принятой терминологической базы в области систем автоматизированного проектирования
	ПК-1	способность анализировать физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей	теоретические основы физико-химических явлений, происходящих в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей	анализировать физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали с целью выбора и оптимального применения систем автоматизированного проектирования	навыками применения систем автоматизированного проектирования в соответствии с направлением исследования
	ПК-2	способность применять	теоретические основы процессов	проводить экспериментальн	навыками моделирова


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

		теоретические основы процессов механической и физико-технической обработки, методы моделирования и экспериментального исследования для разработки и совершенствования технологических процессов, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов	механической и физико-технической обработки, методы моделирования и экспериментального исследования для разработки и совершенствования технологических процессов, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов	ое исследование для разработки и совершенствования технологических процессов, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов	ния процессов механической и физико-технической обработки с применением систем автоматизированного проектирования в соответствии с направлением исследования
	ПК-3	способность проектировать оптимальные методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов	современные подходы к повышению производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов	выбирать, на основе анализа требований к изделию, применяемые системы автоматизированного проектирования, обеспечивающей реализацию требований повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов	Навыками использования систем автоматизированного проектирования для повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов в соответствии с направлением исследования

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Тема 1. Введение в системы компьютерного проектирования.	УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	1	Правильные ответы на поставленные вопросы
2	Тема 2. Основные концепции графического программирования.	УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	2	Правильные ответы на поставленные вопросы
3	Тема 3. Системы геометрического моделирования.	УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	3	Правильные ответы на поставленные вопросы
4	Тема 4. Представление кривых и работа с ними.	УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	4	Правильные ответы на поставленные вопросы
5	Тема 5. Представление	УК-4 ОПК-1	Вопросы к зачету	5	Правильные ответы на

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		


	поверхностей и работа с ними.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3			поставленные вопросы
6	Тема 6. Интеграция CAD и CAM.	УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	6	Правильные ответы на поставленные вопросы
7	Тема 7. Быстрое прототипирование и изготовление.	УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	7	Правильные ответы на поставленные вопросы
8	Тема 8. Стандарты обмена данными между системами.	УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	8	Правильные ответы на поставленные вопросы

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации


3.1 Вопросы к зачету

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
УК-4 ОПК-1 ОПК-2	1	1. Определение CAD, CAM и CAE. 2. Аппаратное обеспечение САПР. 3. Конфигурация аппаратных средств.


Форма А

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3		4. Программные компоненты.
УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	2	5. Графические библиотеки. 6. Системы координат. 7. Окно и видовой экран. 8. Примитивы. 9. Ввод графики. 10. Дисплейный файл. 11. Матрица преобразования. Трансляция. 12. Матрица преобразования. Вращение. 13. Матрица преобразования. Отображение. 14. Другие матрицы преобразования. 15. Алгоритм удаления невидимых граней. 16. Алгоритм художника. 17. Алгоритм удаления невидимых линий . 18. Метод z-буфера. 19. Затусшевывание . 20. Трассировка лучей. 21. Графический интерфейс пользователя
УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	3	22. Настройка параметров чертежа. 23. Базовые функции черчения . 24. Функции аннотирования. 25. Вспомогательные функции. 26. Совместимость файлов чертежей. 27. Системы каркасного моделирования. 28. Системы поверхностного моделирования. 29. Системы твердотельного моделирования. 30. Структура данных. 31. Операторы Эйлера. 32. Булевские операторы. 33. Расчет объемных параметров. 34. Немногообразные системы моделирования. 35. Базовые функции моделирования агрегатов. 36. Просмотр агрегата. 37. Возможности совместного проектирования. 38. Использование моделей агрегатов.
УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	4	39. Конические сечения. 40. Окружность и дуга окружности. 41. Эллипс и эллиптическая дуга. 42. Гипербола . 43. Парабола. 44. Эрмитовы кривые . 45. Дифференцирование уравнения кривой Безье 46. Вычисление кривой Безье.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

ПК-1 ПК-2 ПК-3		47. Вычисление В-сплайна. 48. Объединение В-сплайнов. 49. Дифференцирование В-сплайна. 50. Вычисление NURBS-кривой. 51. Дифференцирование NURBS-кривой. 52. Интерполяция эрмитовой кривой. 53. Интерполяция В-сплайном. 54. Пересечение кривых.
УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	5	55. Типы уравнений поверхностей. 56. Билинейная поверхность. 57. Лоскут Куна. 58. Бикубический лоскут. 59. Вычисление поверхности Безье. 60. Дифференцирование поверхности Безье. 61. Вычисление В-сплайновой поверхности. 62. Дифференцирование В-сплайновой поверхности . . 63. Поверхность NURBS. 64. Интерполяционная поверхность. 65. Пересечение поверхностей.
УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	6	66. Интеграция CAD и CAM. 67. Производственный цикл детали. 68. Технологическая подготовка производства. 69. Автоматизированные системы технологической подготовки производства 70. CAM-I CAPP. 71. MIPLAN и MultiCAPP. 72. MetCAPP. 73. ICSEM-PART. 74. Групповая технология. 75. Групповая технология. Классификация и кодирование. 76. Существующие системы кодирования.
УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	7	77. Быстрое прототипирование и изготовление. 78. Стереолитография. 79. Отверждение на твердом основании. 80. Избирательное лазерное спекание. 81. Трехмерная печать. 82. Ламинирование. 83. Моделирование методом наплавления. 84. Применение быстрого прототипирования и изготовления. 85. Программные технологии для быстрого прототипирования.
УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	8	86. Стандарты обмена данными между системами. 87. Методы обмена данными технических требований. 88. Формат IGES. 89. Формат DXF. 90. Формат STEP.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

ОПК-7		
ПК-1		
ПК-2		
ПК-3		

Критерии и шкалы оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий – более 80% правильных ответов;
достаточный – от 60 до 80 % правильных ответов;
пороговый – от 50 до 60% правильных ответов;
критический – менее 50% правильных ответов.