

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Автоматизированное проектирование и 3D моделирование
цифровых технологических процессов**

Кафедра информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Образовательная программа
09.03.04 Программная инженерия

Профиль программы
Разработка программно-информационных
систем

Программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
Очная


Статус дисциплины: дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированное проектирование и 3D моделирование цифровых технологических процессов» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия от «19» 09 2017г. №922.

Разработчик(и): кафедра информационных систем и технологий программирования, доц. Баммаева Г.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ИСиТП от «01» марта 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Исмиханов З.Н.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ
от «17» марта 2022г., протокол № 7

Председатель  Бакмаев А.Ш.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Автоматизированное проектирование и 3D моделирование цифровых технологических процессов входит в часть дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.04 Программная инженерия

Дисциплина реализуется на факультете Информатики и информационных технологий кафедрой информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных информационных технологий, построения, представления, обработки графической информации. Служит, прежде всего, для формирования определенного мировоззрения в информационной сфере и освоения информационной культуры, т.е. умения целенаправленно работать с графической информацией, используя ее для решения профессиональных вопросов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ОПК – 4, ПК – 5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий:

лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы промежуточный контроль и в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		всего	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР		
5	108	48	16	32			60	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Автоматизированное проектирование и 3D моделирование цифровых технологических процессов являются подготовка бакалавров к эффективному использованию компьютерных графических систем и систем автоматизированного проектирования в будущей профессиональной деятельности. Студенты факультета информатики и информационных технологий, помимо общей информационной культуры должны иметь базовые знания о процессах представления и отображения

графической информации, о технических и программных средствах реализации информационных процессов. В качестве базового программного комплекса принято использовать учебные модули по изучению компьютерной геометрии и графики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Автоматизированное проектирование и 3D моделирование цифровых технологических процессов входит в часть дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 09.03.04 Программная инженерия.

Курс Автоматизированное проектирование и 3D моделирование цифровых технологических процессов предусмотрен Федеральным государственным общеобразовательным стандартом высшего образования РФ и предназначен для бакалавров, обучающихся по 09.03.04 Программная инженерия.

Дисциплина Автоматизированное проектирование и 3D моделирование цифровых технологических процессов относится к блоку Математических и естественнонаучных дисциплин, базовой части. Общая трудоемкость курса 108 часов, в том числе аудиторных занятий – 48 часа. Аудиторные занятия включают в себя лекции и лабораторные занятия, консультации и контроль самостоятельной работы. Самостоятельная работа (60 часов) студентов состоит в самостоятельном изучении отдельных тем по учебной программе. Письменные лабораторные, практические занятия и самостоятельная работа оцениваются и комментируются по мере выполнения. Чтение курса планируется в один семестр – 5.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
	ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
	ОПК-4.3. Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.	Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.

ПК-5. Способность готовить презентации, оформлять научнотехнические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научнотехнических конференциях	ИПК-5.1. Знает современные программные продукты по подготовке презентаций и оформлению научнотехнических отчетов	Знает современные программные продукты по подготовке презентаций и оформлению научно-технических отчетов
	ИПК-5.2. Умеет готовить презентации и оформлять научные отчеты	Умеет готовить презентации и оформлять научные отчеты
	ИПК-5.3. Имеет навыки по подготовки статей и докладов на научнотехнических конференциях	Имеет навыки по подготовки статей и докладов на научно-технических конференциях

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академ. часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабор.	контроль	Самостоятельная	
Модуль 1.								
1	Основы проектирования. Задачи и виды САПР	5	1	2	4		10	Эссе
2	Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование.	5	2	4	4		10	Контрольная работа, модуль
	Итого за модуль			6	8		22	36
Модуль 2.								
3	Основные возможности и назначение Компас 3 2D CAD-системы. 3D CAD-системы.	5	3	2	6		10	Проверка домашнего задания
4	Специализированные CAD-системы.	5	4	2	6		10	Проверка домашнего задания, лабораторных работ
	Итого за модуль			4	12		20	36

Модуль 3								
5	САЕ-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ.	5		2	6		10	Лабораторные работы
6	Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. Средства планирования технологических процессов. САРР-технологическая подготовка.	5		4	6		8	Лабораторные работы
	Итого за модуль			6	12		18	36
	ИТОГО			16	32		60	108

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1.

Тема 1. Основы проектирования. Задачи и виды САПР. Основы проектирования. 1. Техническое задание на НИР и проведение НИР. Результат НИР. 2. Порядок выполнения и эффективность ОКР (техническое предложение, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочая документация, испытания и доводка). 3. Проектирование методами "снизу вверх" и "сверху вниз". Задачи и виды САПР. 1. Основные цели автоматизации проектирования. 2. Классификация САПР (особенности, специфика, краткое описание возможностей). 3. Виды обеспечения САПР.

Тема 2. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование. Геометрическое моделирование. 1. Каркасное моделирование. 2. Поверхностное моделирование. NURBS-представление. 3. Твердотельное моделирование. BREP- и CSG-представления. Параметрическое моделирование. 1. Табличная параметризация. 2. Иерархическая параметризация. 3. Вариационная параметризация. 4. Геометрическая параметризация. 5. Ассоциативное конструирование. 6. Объектно-ориентированное конструирование.

Модуль 2

Тема 3. 2D CAD-системы. 3D CAD-системы. 2D CAD-системы. 1. Преимущества использования электронных чертежей перед бумажной технологией. 2. AutoCAD (особенности, возможности, чертежные инструменты, иерархия объектов). 3. Специализированные модули AutoCAD (описание, сферы использования). 4. Клоны и аналоги AutoCAD. 3D CAD-системы. 1. Возможности 3D проектирования. Преимущества перед 2D черчением. 2. 3D CAD-системы (использование 3D технологий в САПР, примеры 3D CAD-систем, CATIA, 3D MCAD). 3. Модули 3D MCAD (редактор геометрии деталей, редактор сборок, генератор чертежей). 4. Системы промышленного дизайна.

Тема 4. Специализированные CAD-системы. Специализированные CAD-системы. 1. АЕС CAD (примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты). 2. EDA-системы (примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты). 3. GIS-системы (примеры, описание, назначение, возможности)

Модуль 3.

Тема 5. САЕ-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ. САЕ-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ. 1. Метод конечных элементов. Использование численных методов в САЕ-системах. Везде ниже рассказать об отраслях использования

указанных инженерных расчетов и соответствующих им САЕ-систем: 2. Моделирование кинематики. 3. Аэрогидродинамические расчеты. 4. Электростатика и электродинамика. 5. Прочностные расчеты. 6. Тепловые расчеты. 7. Симуляция процессов литья и обработки давлением. 8. Оптимизация проектов.

Тема 6. Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. Средства планирования технологических процессов. САРР-технологическая подготовка. Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. 1. ЧПУ (особенности, возможности, примеры). 2. Язык программирования ЧПУ. G-код. 3. САМ-системы. 4. NC-программы. Проверка, доводка, оптимизация NC-программ. 5. Виды обработки в практике ЧПУ. 2.5D и 3D обработки. Средства планирования технологических процессов. САРР-технологическая подготовка. 1. Цели и задачи использования САРР-систем. 2. Подходы к автоматизированной технологической подготовке (модификационный, генеративный). 3. Цифровое производство (задачи, моделирование с использованием цифровой модели производственного цикла, модули систем цифрового производства).

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Пример задания на лабораторную работу № 1

Тема ««Диалоговое проектирование технологического процесса в системе Техно-Про 8»

1 В режиме диалогового проектирования спроектируйте технологический процесс для детали, выданной преподавателем.

2 В системе T-FLEX CAD создайте операционные эскизы для детали, выданной преподавателем (рисунок 1).

3 Присоедините операционные эскизы к структуре технологического процесса.

4 Создайте выходные документы для спроектированного технологического процесса: маршрутные карты, маршрутно-операционные карты. Рисунок 1 – Пример эскиза детали для лабораторной работы

Пример расчётно-графической работы

Задание: 1 Получить у преподавателя свой вариант чертежа детали, согласно списка в журнале посещаемости студента (рисунок 2).

2 Спроектировать чертёж детали в системе TFlex CAD.

3 Спроектировать технологический процесс изготовления детали в программе ТехноПро 8. Рисунок 2 – Пример структуры ТП в системе ТехноПро

4 Провести нормирование операции и переходов изготовления комплексной детали.

5 Вывести на печать всю выходную информацию о комплексной детали: маршрутные карты, карты эскизов. Рисунок 3 – Пример выходной информации

6 Оформить РГР согласно нормативам РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». Пример варианта Рисунок 4 – Вариант детали для контрольной работы

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа бакалавров.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм

проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 60% аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС)).

Вид занятия	Технология	Цель	Формы и методы обучения
1	2	3	4
Лекции	Технология проблемного обучения	Усвоение теоретических знаний, развитие мышления, формирование профессионального интереса к будущей деятельности	Мультимедийные лекция-объяснение, лекция-визуализация, с привлечением формы тематической дискуссии, беседы, анализа конкретных ситуаций
Лабораторные работы (компьютерный практикум)	Технология проблемного, модульного, дифференцированного и активного обучения, деловой игры	Развитие творческой и познавательной самостоятельности, обеспечение индивидуального подхода с учетом базовой подготовки. Организация активности студентов, обеспечение лично-деятельного характера усвоения знаний, приобретения навыков, умений.	Индивидуальный темп обучения. Постановка проблемных познавательных задач. Методы активного обучения: «круглый стол», игровое производственное проектирование, анализ конкретных ситуаций.

Самостоятельная работа	Технологии концентрированного, модульного, дифференцированного обучения	Развитие познавательной самостоятельности, обеспечение гибкости обучения, развитие навыков работы с различными источниками информации, развитие умений, творческих	Индивидуальные, групповые, интерактивные (в режимах on-line и off-line).
------------------------	---	--	--

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При подготовке к коллоквиуму, экзамену каждый студент должен индивидуально готовиться по темам дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую учебную и справочную литературу, усваивая определения, схемы и принципы соответствующих расчетов. Самостоятельная работа позволяет студенту в спокойной обстановке подумать и разобраться с информацией по теме, структурировать знания. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно, в предлагаемой последовательности, поскольку последующий материал связан с предыдущим. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

При выполнении индивидуальных заданий студент использует приобретенные на практических занятиях навыки расчетов, самостоятельно изучает примеры из лекций, электронно-образовательных ресурсов размещенных на сайте ДГУ и соответствующего раздела дисциплины. Самостоятельная работа при выполнении индивидуальных заданий требует изучения и использования справочных материалов. Залогом успеха в приобретении знаний и навыков по дисциплине является синхронизация выполняемых индивидуальных заданий по срокам с лекционным материалом и разбираемым на практических занятиях.

Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям (контрольные вопросы)

Текущий контроль осуществляется преподавателем путём:

- проверки выполняемых упражнений по компьютерной графике в системе оценок: «зачтено», «не зачтено».

- проверки выполняемых листов ландшафтного проекта графике в системе оценок: «зачтено», «не зачтено».

Перечень теоретических вопросов

1. Охарактеризуйте понятие «система автоматизированного проектирования». 2. Какова на сегодняшний день роль САПР в производстве изделий? 3. Что такое проектирование, автоматизированное проектирование? 4. Что представляет собой процесс проектирования с информационной точки зрения? 5. Какие математические модели используются в САПР в качестве промежуточных и окончательных решений? 6. Дайте определение понятиям: проект, проектное решение, проектный документ, этап проектирования, проектная процедура. 7. Охарактеризуйте принципы САПР. 8. Перечислите основные особенности построения и признаки САПР. 9. Какова классификация САПР? 10. Перечислите виды обеспечения САПР и дайте их краткую характеристику. 11. Охарактеризуйте понятие CALS-технологии. 12. Каковы предпосылки и причины появления CALS-технологий? Какова главная задача создания и внедрения CALS-технологий? 13. Перечислите виды обеспечения CALS-технологий. 14. Дайте определение ИИС? 15. Приведите примеры основных ИПИ-принципов и базовых ИПИ-технологий. 16. Каковы этапы ЖЦИ? Какие автоматизированные системы используются на определенном этапе ЖЦИ? 17. Дайте характеристику автоматизированных систем, используемых на различных этапах ЖЦИ. 18. Каковы преимущества внедрения интегрированных САПР? 19. Дайте характеристику комплекса T-FLEX. Какова его структура? 20. Какие задачи призван решать комплекс T-FLEX? 21. Перечислите преимущества комплекса T-FLEX. 22. Для чего необходимо создание на предприятиях единого информационного пространства? Как предприятия решают эти задачи на сегодняшний день? 23. Опишите основные этапы процесса автоматизированного проектирования изделий. 24. Дайте краткую характеристику технологий «Топ Системы» для автоматизации конструкторской подготовки производства. 25. Что представляют собой системы автоматизированной разработки чертежей? Перечислите их основные функции. 26. Какие существуют методы геометрического моделирования? В чем их принципиальное отличие? 27. Перечислите достоинства и недостатки различных методов моделирования. 28. Какова суть процесса моделирования? Перечислите базовые операции геометрического моделирования и дайте их характеристику. 29. Дайте понятие и укажите разновидности булевых операций. Какие задачи можно решить с помощью булевых операций твердотельного моделирования? 30. В чем заключается суть параметризации? Какие существуют режимы параметризации? В чем их принципиальное отличие?

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые вопросы к зачету

1. Охарактеризуйте понятие «система автоматизированного проектирования». 2. Какова на сегодняшний день роль САПР в производстве изделий? 3. Что такое проектирование, автоматизированное проектирование? 4. Что представляет собой процесс проектирования с информационной точки зрения? 5. Какие математические модели используются в САПР в качестве промежуточных и окончательных решений? 6. Дайте определение понятиям: проект, проектное решение, проектный документ, этап проектирования, проектная процедура. 7. Охарактеризуйте принципы САПР. 8. Перечислите основные особенности построения и признаки САПР. 9. Какова классификация САПР? 10. Перечислите виды обеспечения САПР и дайте их краткую характеристику. 11. Охарактеризуйте понятие CALS-технологии. 12. Каковы предпосылки и причины появления CALS-технологий? Какова главная задача создания и внедрения CALS-технологий? 13. Перечислите виды обеспечения CALS-технологий. 14. Дайте определение ИИС? 15. Приведите примеры основных ИПИ-принципов и базовых ИПИ-технологий. 16. Каковы

этапы ЖЦИ? Какие автоматизированные системы используются на определенном этапе ЖЦИ? 17. Дайте характеристику автоматизированных систем, используемых на различных этапах ЖЦИ. 18. Каковы преимущества внедрения интегрированных САПР? 19. Дайте характеристику комплекса T-FLEX. Какова его структура? 20. Какие задачи призван решать комплекс T-FLEX? 21. Перечислите преимущества комплекса T-FLEX. 22. Для чего необходимо создание на предприятиях единого информационного пространства? Как предприятия решают эти задачи на сегодняшний день? 23. Опишите основные этапы процесса автоматизированного проектирования изделий. 24. Дайте краткую характеристику технологий «Топ Системы» для автоматизации конструкторской подготовки производства. 25. Что представляют собой системы автоматизированной разработки чертежей? Перечислите их основные функции. 26. Какие существуют методы геометрического моделирования? В чем их принципиальное отличие? 27. Перечислите достоинства и недостатки различных методов моделирования. 28. Какова суть процесса моделирования? Перечислите базовые операции геометрического моделирования и дайте их характеристику. 29. Дайте понятие и укажите разновидности булевых операции. Какие задачи можно решить с помощью булевых операций твердотельного моделирования? 30. В чем заключается суть параметризации? Какие существуют режимы параметризации? В чем их принципиальное отличие? 31. Каковы основные функции системы трехмерного параметрического моделирования T-FLEX CAD 3D? 32. Какие подходы существуют к автоматизации процессов сборки изделий? В чем их суть? 33. Каковы возможности системы T-FLEX CAD 3D в работе со сборками? 34. Каково назначение САЕ-систем? 35. Какова классификация программ инженерного анализа? Приведите примеры программ различных групп. 36. В чем принципиальное отличие интегрированных САПР, включающих модули анализа и универсальных систем инженерного анализа? 37. Какие виды анализа можно провести с помощью программ различных групп? 38. В чем заключается суть метода конечных элементов? 39. Каковы основные части программ инженерного анализа? 40. Что представляет собой библиотека конечных элементов? 41. Каковы основные этапы подготовки расчетной модели? 42. Какова суть препроцессорной подготовки расчетной модели? 43. Какова функция решателя при подготовке расчетной модели? 44. В чем заключается постпроцессорная обработка результатов расчета? 45. Какие возможны режимы отображения результатов инженерного анализа? 46. Каково назначение и основные функциональные возможности системы TFLEX Анализ? 47. Какие виды инженерного анализа позволяет провести система T-FLEX Анализ? 48. Каковы основные цели и задачи этапа технологической подготовки производства? 49. Каковы принципы системного проектирования ТП? Какие стратегии используются при проектировании ТП? 50. Что такое математическая модель ТП? Какие типы математических моделей используются в САПР ТП? Каковы их принципиальные отличия? 51. Охарактеризуйте понятие типового решения. Каковы виды типовых решений? 52. Каково отличие типовых и групповых ТП. Для каких целей они используются в САПР ТП? 53. Какова суть методов автоматизированного проектирования ТП? 54. Каким образом проводится оптимизация ТП в САПР ТП? Какие виды и приемы оптимизации вам известны? 55. Дайте определение информационного фонда и информационного обеспечения САПР. Какие существуют подходы к организации информационного фонда в САПР? 56. Какова классификация систем автоматизированного проектирования ТП? Приведите примеры программ различных групп. 57. Каковы основные функциональные возможности систем автоматизированного проектирования ТП T-FLEX Технология, ТехноПро? 58. Какие существуют методы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ? Какова суть подготовки УП с использованием САМ-систем? 59. Какие стратегии фрезерования существуют в современных САМ-системах? Какова их суть? 60. Какие виды оптимизации формируемой траектории инструмента существуют в современных САМ-системах? 61. Какие существуют средства проверки УП в развитых САМ-системах? Что такое постпроцессор? Какие задачи он решает? 62. Каково назначение PDM-систем? 63. Каковы преимущества внедрения PDM-системы на предприятии? 64. Какие примеры

реализации PDM-систем в современных САПР вы можете привести? 65. Приведите примеры PDM-систем, используемых сегодня на мировом и российском рынках. 66. Каковы основные функциональные возможности системы T-FLEX DOCs?

Зачет является этапом проверки качества усвоения студентами программного материала при выполнении лабораторных работ и имеет целью проверить теоретические знания студентов, выявить их умения применять полученные знания при решении практических задач, а также умения самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

К сдаче экзамена студенты допускаются при условии полного выполнения заданий лабораторных.

Экзамен проводится путем ответа обучаемых на теоретические вопросы и пояснений к решению практических заданий. При проведении консультации разъясняется порядок подготовки к экзамену, порядок решения типовых задач, выносимых на экзамен, уточняется список литературы, подлежащей изучению, даются ответы на вопросы обучаемых.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля

- 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ –15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 70 баллов.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен. Экзамен проводится в форме устного опроса. При соответствии ответа учащегося на экзамене более чем 51 % критериев из этого списка выставляется оценка «удовлетворительно», 66% – 85% оценка «хорошо», 86% и выше оценка «отлично».

Критерии оценки экзамена по 100-бальной системе:

- 100 баллов - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделять существенные и несущественные его признаки, причинноследственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

- 90 баллов - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- 80 баллов - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- 70 баллов - дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

- 60 баллов - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- 50 баллов - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы. Конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- 40 баллов - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки. - 20-30 баллов

- студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- 10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- 0 баллов – нет ответа.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1) Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие/Акулович Л.М., Шелег В.К. - М.: ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016. - 488 с.: 60x90 1/16. - (ВО) (Переplёт) ISBN 978-5-16-

009917-0. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461911>

2) Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-53-7, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810>

3) Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Ф. Авлукова. - Минск: Выш. шк., 2013. - 217 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2316-4. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509235>

4) Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 264 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Сред. проф. образование). (п) ISBN 978-5-16-004756-0, 300 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=402747>

5) Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Проф. обр.). (о) ISBN 978-5-91134-479-5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424277>

Дополнительная литература:

1) Гринберг, А. С. Информационный менеджмент [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / А. С.Гринберг, И. А. Король. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 415 с. - (Серия 'Профессиональный учебник: Информатика'). - ISBN 5-238-00614-4. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=376745>

2) Периферийные устройства вычислительной техники: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-91134-594-5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424031> Программа дисциплины "Системы автоматического проектирования"; 27.03.05 "Инноватика". Страница 13 из 14.

3) Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0293-6, 1000 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405064>

4) Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 312 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0435-4, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505711>

9. Электронные образовательные ресурсы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
2. Интегральный каталог ресурсов Федеральный портал «Российское образование» - <http://siop-catalog.informika.ru/>
3. Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>

10. Методические указания по освоению дисциплины.

Магистры очной формы обучения нормативного срока обучения изучают дисциплину "Автоматизированное проектирование и 3D моделирование цифровых технологических процессов (Компас 3D)" в течение 1 семестра. Виды и объем учебных занятий, формы контроля знаний приведены в табл. 1. Темы и разделы рабочей программы, количество лекционных часов и

количество часов самостоятельной работы магистров на каждую из тем приведены в табл. 3. В первой колонке этой таблицы указаны номера тем согласно разделу 4. Организация лабораторного практикума, порядок подготовки к лабораторным занятиям и методические указания к самостоятельной работе магистров, а также порядок допуска к лабораторным занятиям и отчетности по проделанным работам определены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа магистров в ходе изучения лекционного материала заключается в проработке каждой темы в соответствии с методическими указаниями, а также в выполнении домашних заданий, которые выдаются преподавателем на лекционных занятиях. Необходимым условием успешного освоения дисциплины является строгое соблюдение графика учебного процесса по учебным группам в соответствии с расписанием.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Программные продукты

- Операционная система: Операционные системы семейства Windows
- Microsoft Office.
- Программные средства Инженерной графики (Компас 3D).
- Лабораторные занятия проводятся в классах персональных ЭВМ;

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Технические средства

- Компьютерный класс;
- Глобальная и локальная вычислительная сеть; - 11 компьютеров
- Проектор;

а) Мультимедийная аудитория - для лекций;

б) Компьютерный класс, оборудованный для проведения лабораторных работ средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет – для практических занятий.

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном. Для проведения практических занятий требуется аудитория на группу обучающихся, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном.