

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
Факультета информационных
технологий и компьютерной
безопасности

Пасмурнов С.М.

(подпись)

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка САПР

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профиль: Системы автоматизированного проектирования

(название профиля по УП)

Часов по УП: 216; Часов по РПД: 216;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 180; Часов по РПД: 180;

Часов на самостоятельную работу по УП: 54 (25 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 54 (25 %);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 6;

Виды контроля в семестрах: Экзамены – 7; Зачеты – 0; Зачеты с оценкой – 6; Курсовые проекты - 7; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1/18		2/18		3/18		4/18		5/18		6/18		7/18		8/12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции											36	36	18	18			54	54
Лабораторные											36	36	36	36			72	72
Практические																		
Ауд. занятия											72	72	54	54			126	126
Сам. работа											36	36	18	18			54	54
Итого											108	108	72	72			180	180

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5.

Программу составил: _____ д.т.н. Баранников Н.И.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ д.т.н. _____
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника профиль Системы автоматизированного проектирования.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Зав. кафедрой САПРИС _____ Я.Е. Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Разработка САПР» является передача бакалаврам теоретических знаний и выработка у них практических навыков и умений, позволяющих решать сложные задачи в области САПР с единых методологических позиций, на основе общесистемной проработки всего комплекса системотехнических вопросов с использованием методов аналитического и имитационного моделирования.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Изучение методов сбора и анализа исходных данных для разработки систем автоматизированного проектирования.
1.2.2	Изучение технологии обоснованного выбора методов автоматизированного проектирования при рациональном распределении функций между человеком и ЭВМ.
1.2.3	формализация проектных процедур, структурирование и типизация процессов проектирования;
1.2.4	постановки, модели, методы и алгоритмы решения проектных задач, способы построения технических средств, создания языков проектирования, описания программ, банков данных;
1.2.5	Пути объединения подсистем и программ в единую проектирующую систему.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.9
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по информатике, программированию/	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования микро и наносистем
	Автоматизация проектирования аналоговых и цифровых устройств обработки сигнала

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПВК-6	способность разрабатывать компоненты проблемно-ориентированного математического обеспечения в САПР
ПВК-7	способность создавать модели объектов и процессов систем автоматизированного проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

ПВК-6	способность разрабатывать компоненты проблемно-ориентированного математического обеспечения в САПР
3.1	Знать:
3.1.1	способы тестирования разрабатываемых компонентов САПР
3.1.2	методы анализа предметной области САПР; виды и комплектность проектной и конструкторской документации исследуемой предметной области; технологию процесса проектирования объектов; основные этапы разработки САПР; основные действующие стандарты разработки САПР
3.2	Уметь:
3.2.1.	проводить предпроектное обследование объекта проектирования и системный анализ предметной области, определять множество исходных данных для проектирования; разрабатывать техническое задание на проектирования САПР в соответствии с современными требованиями и стандартами
3.2.2	определять множество нормативных документов, регламентирующих технологию проектирования данного направления
3.2.3	разрабатывать состав и формы исходных данных и выходных документов;
3.3	Владеть:
3.3.1	современными инструментальными средствами поддержки процесса проектирования и разработки САПР
ПВК-7	способность создавать модели объектов и процессов систем автоматизированного проектирования
3.1	Знать:
3.1.1	состав и взаимосвязь компонентов САПР
3.2	Уметь:
3.2.1	на основе нормативных документов разрабатывать математические модели проектных процедур и операций;
3.2.2	на основе математических моделей разрабатывать алгоритмы решения проектных задач
3.2.3	Определять состав и структуру программного и информационного обеспечений САПР, обосновывать выбор средств их разработки
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами поиска оптимальных проектных решений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины		Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	6 семестр							
	1. Описание предметной области		1-4	8		8	8	24
	2. Общие положения разработки САПР		5-6	4		4	4	12
	3. Требования к комплексной системе автоматизации проектирования / конструирования (КСАПР)		7-10	8		8	8	24
	4. Классификация и кодирование		11-14	8		8	8	24

	информации в КИС							
	5. Математическое обеспечение САПР		15-18	8		8	8	24
	7 семестр							
	6. Информационное обеспечение САПР		1-4	4		8	4	16
	7. Программное обеспечение САПР		5-8	4		8	4	16
	8. Описание технического обеспечения		9-10	4		8	2	14
	9. Управление процессом автоматизированного проектирования		11-14	4		8	4	16
	10. Оценка эффективности создания САПР		15-18	2		4	4	10
	Итого			54		72	54	180

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
	6 семестр	36	
1-4	Основные понятия. Объекты проектирования в машино- и приборостроении. Объекты строительства. Виды конструкторских документов. Комплектность конструкторских документов. Проектирование автоматизированных систем	8	
5-6	Цели создания САПР. Состав САПР. Основные принципы создания САПР. Стадии создания САПР. Изменение технологии проектирования / конструирования. Место САПР в корпоративной информационной системе (КИС) компании	4	
7-10	Классификация задач, решаемых в САПР. Требования к системе трехмерного проектирования. Классификация систем по принципу организации ядра. Отечественные и зарубежные системы трехмерного моделирования /проектирования. Графические платформы. Общие требования к АРМ проектировщика	8	
11-14	Система классификации и кодирования: основные определения. Общероссийские классификаторы продукции (ОКП), единиц измерения (ОКЕИ), изделий и конструкторских документов (КЕСКД), технологических операций, деталей, сборочных единиц машиностроения и приборостроения (ОТКСЕ). Идентификация конструкторских и проектных документов. Обозначение изделий и конструкторских документов. Виды объектов проектирования и проектных документов. Система идентификации проектных и иных документов. Описание базового обозначения документации. Идентификация электронных технических документов	8	
15-18	Математическое обеспечение: общие положения. МО для решения сложных научно-технических задач. Решение сложных задач на примере сетевых задач. Математический аппарат описания инженерной сети и ее элементов. Постулаты инженерных сетей. Математическая модель установившегося процесса потокораспределения. Гидравлические расчеты трубопроводов. Влияние МО на другие компоненты САПР. МО для решения задач обработки данных, задач информационного поиска, решения задач,	8	

	выполняемых в режиме реального времени, обработки графической информации. Программно-методические комплексы геометрического моделирования и машинной графики		
	7 семестр	18	
1-4	Требования к информационному обеспечению (ИО) САПР. Принципы организации ИО. Цели и задачи разработки базы данных оборудования. Состав информации по оборудованию, необходимый при проектировании. Состав и структура БД. Процесс сбора и актуализации данных по оборудованию и материалам. Интегрирующая роль БД в комплексной САПР проектной организации	4	
5-8	Виды программного обеспечения САПР. Основные принципы проектирования ПО САПР. Требования к проектированию программного обеспечения САПР. Виды программных документов. Требования к содержанию и оформлению документов. Содержание разделов. Примерный состав ПО проектной организации	4	
9-10	Требования к техническому обеспечению САПР. Описание основных компонентов ТС. Типы вычислительных машин и систем. Проектирование структуры ТС САПР	2	
11-14	Управление программно-техническими ресурсами. Управление проектированием. Управление техническим документооборотом. Рынок TDMS	4	
15-18	Основные принципы определения эффективности САПР. Основные экономические показатели эффективности САПР. Методики расчета эффективности САПР. Расчет затрат. Расчет поступлений	4	
Итого часов		54	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Тема и содержание лабораторной работы	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
	6 семестр	36		
2-4	Предпроектное обследование предметной области на примере систем пожарной безопасности объектов «Пожаробезопасность». Определение состава нормативных документов. Разработка функционального состава САПР «Пожаробезопасность».	8		Отчет
6-8	Разработка технического задания на проектирование САПР «Пожаробезопасность», планирование работ по этапам	8		-«-
10-12	Разработка структуры, математических моделей и алгоритмов компонентов САПР	8		-«-
14-18	Разработка состава, структуры и функций ИО САПР, выбор средств реализации, интерфейса ввода постоянной информации	12		-«-
	7 семестр	36		
20-22	Разработка состава, структуры ПО САПР, выбор среды разработки ПО, в том числе Графической платформы. Разработка интерфейса взаимодействия пользователя с системой	8		
24-30	Подготовка исходных данных для отладки модулей ПО. Разработка и отладка ПО и разработка ИО.	16		

32-34	Подготовка постоянной информации в объеме, необходимом для отладки ПО	8		
36	Комплексная отладка системы и оформление документации	4		
Итого часов		72		

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
6 семестр			36
2	Основные понятия. Объекты проектирования в машино- и приборостроении. Объекты строительства. Виды конструкторских документов. Комплектность конструкторских документов. Проектирование автоматизированных систем	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
3	Цели создания САПР. Состав САПР. Основные принципы создания САПР. Стадии создания САПР. Изменение технологии проектирования / конструирования. Место САПР в корпоративной информационной системе (КИС) компании	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
4	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
5	Классификация задач, решаемых в САПР. Требования к системе трехмерного проектирования. Классификация систем по принципу организации ядра. Отечественные и зарубежные системы трехмерного моделирования /проектирования. Графические платформы. Общие требования к АРМ проектировщика	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
6-8	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
9-11	Система классификации и кодирования: основные определения. Общероссийские классификаторы	Опрос по темам для самостоятельного изучения	3
	Идентификация конструкторских и проектных документов. Обозначение изделий и конструкторских документов.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	3
	Виды объектов проектирования и проектных документов. Идентификация электронных технических документов	Опрос по темам для самостоятельного изучения	3
	Математическое обеспечение: общие положения. МО для решения сложных научно-технических задач.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	3
12-13	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2

14	Решение сложных задач на примере сетевых задач.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
15-17	Влияние МО на другие компоненты САПР. МО для решения задач обработки данных, задач информационного поиска, решения задач, выполняемых в режиме реального времени, обработки графической информации.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
18	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
7 семестр			18
23-25	Требования к информационному обеспечению (ИО) САПР. Принципы организации ИО. Цели и задачи разработки базы данных оборудования. Состав информации по оборудованию, необходимый при проектировании.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Состав и структура БД. Процесс сбора и актуализации данных по оборудованию и материалам. Интегрирующая роль БД в комплексной САПР проектной организации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
26-28	Виды программного обеспечения САПР. Основные принципы проектирования ПО САПР. Требования к проектированию программного обеспечения САПР.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Виды программных документов. Требования к содержанию и оформлению документов. Содержание разделов. Примерный состав ПО проектной организации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	1
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	1
29-31	Требования к техническому обеспечению САПР. Описание основных компонентов ТС. Типы вычислительных машин и систем. Проектирование структуры ТС САПР	Опрос по темам для самостоятельного изучения	1
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы.	Защита	1
32-34	Управление программно-техническими ресурсами. Управление проектированием	Опрос по темам для самостоятельного изучения	1
	Управление техническим документооборотом. Рынок TDMS	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
35-36	Основные принципы определения эффективности САПР. Основные экономические показатели эффективности САПР.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	1

	Методики расчета эффективности САПР. Расчет затрат. Расчет поступлений	Опрос по темам для самостоятельного изучения	1
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	1
Итого			54

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляют собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции, при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ, для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы);
- защита лабораторных работ;
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и лабораторных занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо готовиться к экзамену систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Три-четыре дня перед экзаменом эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;

5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю, зачету
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных лабораторных работ. – выполнение контрольных работ по практическим занятиям
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения контроля. Фонд включает вопросы к экзамену Фонд оценочных средств, представлен в учебно–методическом комплексе дисциплины.

Формы текущего контроля

6 семестр				
1. Описание предметной области	Знание объектов проектирования в машино-, и приборостроении и строительстве, видов и комплектности конструкторских документов. Умение проводить предпроектное обследование и определять состав нормативных документов.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	4 неделя
2. Общие положения положения разработки САПР	Знание целей создания, состава, основных принципов создания и стадии создания САПР. Умение составлять техническое задание на проектирование САПР.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	4 неделя
3. Требования к комплексной системе автоматизации проектирования / конструирования (КСАПР)	Знание видов обеспечений САПР, отечественных и зарубежных систем трехмерного моделирования /проектирования и графических платформ. Умение разработки структуры, математических моделей и алгоритмов компонентов САПР Владение принципами классификации задач, решаемых в САПР.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	8 неделя
4. Классификация и кодирование информации в КИС	Знание принципов классификации и кодирования. Умение выделять основные признаки объектов проектирования и выполнять их классификацию. разрабатывать состав, структуру и функции ИО САПР. Владение идентификация конструкторских и проектных документов и обозначения изделий и конструкторских документов.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	15 неделя
5. Математическое обеспечение САПР	Знание методов решения оптимизационных задач проектирования. Умение классифицировать разрабатывать задачи по видам сложности.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	18 неделя

	Владеть математическим аппаратом решения сложных научно-технических задач проектирования, в том числе оптимизационным.			
	<u>Промежуточная аттестация</u>	Зачет с оценкой		
	7 семестр			
6. Информационное обеспечение САПР	Знание принципов организации ИО САПР. Умение разрабатывать состав и структуру БД. Владение процессом сбора и актуализации данных по оборудованию и материалам.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	22 неделя
7. Программное обеспечение САПР	Знание видов и основных принципов проектирования ПО, а также видов программных документов САПР. Умение определять состав и структуру ПО САПР. Владение методами разработки ПО.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	25 неделя
8. Описание технического обеспечения	Знание характеристик типов вычислительных машин и систем Умение проектировать структуры ТС САПР	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	28 неделя
9. Управление процессом автоматизированного проектирования	Знание процесса управления проектированием объектов. Умение разрабатывать схемы управления техническим документооборотом. Владение рынка TDMS	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	32 неделя
10. Оценка эффективности создания САПР	Знание основных принципов определения эффективности САПР. Умение определять основные экономические показатели эффективности САПР. Владение методики расчета эффективности САПР.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	36 неделя
	<u>Промежуточная аттестация</u>	Экзамен	устный	экзаменационная сессия

6.3	Вопросы к экзамену по курсу «Разработка САПР»
1. Предметная область САПР 2. Определение понятия «Проект» 3. Определение понятия «Проектирование» в строительстве, технике 4. Автоматизированное проектирование	

5. Определение понятия «Конструирование»
6. Что такое «Объект проектирования»
7. Объекты строительства. Основные определения
8. Что такое Проектная документация (ПД)
9. Что такое Рабочая документация
10. Объекты машино- и приборостроения. Основные определения
11. Виды конструкторских документов
12. Комплектность конструкторской документации
13. Определения САПР.
14. Цели создания САПР
15. Состав САПР
16. Основные принципы создания САПР.
17. Структура САПР.
18. Классификация САПР.
19. Место САПР в корпоративной информационной системе (КИС) компании, их связь с другими автоматизированными системами.
20. Стадии создания САПР
21. Жизненный цикл САПР
22. САПР.
23. Виды обеспечения САПР: определения, состав
24. Изменение технологии автоматизированного проектирования/ конструирования
25. Подсистема «Управление конструкторской подготовкой производства»
26. Подсистема «Управление технологической подготовкой производства»
27. Классификация задач, решаемых в САПР
28. Требования к комплексной системе автоматизации проектирования / конструирования (КСАПР)
29. Пути интеграции локальных программных средств и подсистем в комплексную САПР
30. Системы управления техническим документооборотом (TDMS) в САПР
31. Требования к системе трехмерного проектирования
32. Классификация систем по принципу организации ядра
33. Зарубежные системы трехмерного моделирования/проектирования
34. Отечественные системы трехмерного моделирования/проектирования
35. Общие требования к АРМ проектировщика/конструктора
36. Математическое обеспечение для решения сложных научно - технических задач
37. Решение сложных задач на примере сетевых задач
38. Математический аппарат описания инженерной сети и ее элементов
39. Влияние математического обеспечения на другие компоненты САПР
40. Математическое обеспечение двухмерного (2D) и трехмерного (3D) моделирования
41. Основные определения классификация и кодирование информации в КИС
42. Применение общероссийских и отраслевых классификаторов в САПР
43. Объекты конструирования и проектирования
44. Идентификация проектных и конструкторских документов
45. Виды изделий и конструкторских документов
46. Комплектность конструкторских документов
47. Виды объектов проектирования и проектных документов
48. Система идентификации проектных и иных документов
49. Идентификация ЭТД
50. Требования к информационному обеспечению (ИО) САПР
51. Принципы организации информационного обеспечения
52. Виды информации, хранимой в ИО САПР
53. Цели и задачи разработки базы данных оборудования
54. Состав информации по оборудованию, необходимый при проектировании

55. Интегрирующая роль БД в комплексной САПР проектной организации 56. Состав программного обеспечения 57. Описание технического обеспечения 58. Основные принципы определения экономической эффективности САПР 59. Основные экономические показатели эффективности САПР 60. Методики расчета эффективности САПР	
6.4	Другие виды контроля
6.4.1	Текущий контроль осуществляется в ходе занятий на основе оценки активности работы студентов, их участия в дискуссиях и выступлениях с докладами, а также по результатам оценки посещаемости студентами лекций и лабораторных работ. Формы текущего контроля – реферат и домашнее задание. Формой итогового контроля является экзамен. Экзамен может проводиться как в письменной, так и в устной форме по усмотрению преподавателя.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Норенков И.П.	1. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. пособие / И.П. Норенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 336с.	2009 Печатн.	1,0
7.1.1.2	Баранников Н.И	Разработка систем автоматизированного проектирования. Воронеж, ФГБОУ ВПО ВГТУ. 2015. – 246 с.	2015 печатн.	1.0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Норенков И.П.	Краткая история вычислительной техники и информационных технологий. Приложение к журналу «Информационные технологии», №9, 2005.	2005 Электронная версия	1.0
7.1.2.2	Баранников Н.И.	Н.И.Баранников, О.Г.Яскевич. Современные научные проблемы проектирования информационных систем. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. – 320 с.	2014 Печатн.	1.0
7.1.2.3	Мартин Фаулер.	Архитектура корпоративных программных приложений. Изд. Дом «Вильямс». – М., Санкт-Петербург, Киев: 2006. – 550 с	2006 Печатн.	
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1				
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1				
7.1.4.2	Мультимедийные видеофрагменты:			
7.1.4.3	–			

	Мультимедийные лекционные демонстрации:
7.1.4.4	–

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Учебные лаборатории:
8.3	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума