

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности



/ П.Ю. Гусев /

И.О. Фамилия

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Архитектура САПР»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Жизненный цикл изделий в едином информационном
пространстве цифрового производства

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2года/2года и 4м.

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Горбунов В.Г./

Заведующий кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования

/Чижов М.И./

Руководитель ОПОП

/Чижов М.И./

Воронеж 2021

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.Цель дисциплины– формирование у студентов знаний об основах функционирования САПР и навыков работы с системами автоматизации инженерной деятельности.

1.2.Задачи освоения дисциплины

1.2.1	Дать представление об основах компьютерных технологий решения задач проектирования.
1.2.2	Дать представление об алгоритмах и особенностях программ (Autodesk Inventor, Ansys) по реализации рассматриваемых задач проектирования.
1.2.3	Научить пользоваться программами Autodesk Inventor и Ansys для решения конкретных задач, возникающих в практике.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Архитектура САПР» относится к дисциплинам вариативной части(дисциплина по выбору) блока Б.

Цикл (раздел) ООП: Б.1	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.1.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, информатике, дискретной математике, теории информационных процессов и систем, технологии обработки информации, математической логике и теории алгоритмов. Коды компетенций, осваивающихся в предшествующих дисциплинах и необходимых для освоения данной дисциплины,	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б3.1.Б.1	Теория информационных процессов и систем
Б1.Б 4	Математика
Б1.Б.5	Информатика
Б1.Б.13	Технология обработки информации
Б1.Б.19	Математическая логика и теория алгоритмов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Архитектура САПР» направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-1-Способен формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия

ПК-4-Способен разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать модули компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия
	Уметь формализовать задачи по разработке этих модулей
	Владеть способностью формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия
ПК-4	Знать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы
	Уметь разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы
	Владеть способностью разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Архитектура САПР» составляет 43.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144

зач.ед.	4	4
Заочная форма обучения		
Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	124	124
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание темы	Лекции	Лаб . зан.	СРС	Всего, час
1	Принципы и задачи проектирования	Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного <u>проектирования технологических</u> процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям.	4	4	26	34
2	Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР	Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного	4	4	26	34

		проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР.				
3	Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП	Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Системы классов САПР и САМ. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Автоматизированная подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ.	4	4	28	36
4	Интеграция средств автоматизации проектирования Заключение: состояние современного рынка САПР и перспективы развития	Интеграция CAD и CAM: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM. Интегрированные системы управления предприятием (интегрированное компьютерное производство). Системы ERP, MRP. Структура ERP, важные компоненты ERP и принципы функционирования. Преимущества внедрения ERP и MRP, предпосылки для внедрения. CALS-технологии: определение, актуальность, структура. Основные стандарты CALS, предпосылки использования CALS. CALS и PLM. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.	6	6	28	40

	Итого	18	18	108	144
--	-------	----	----	-----	-----

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание темы	Лекц	Лаб зан.	СРС	Всего, час
1	Принципы и задачи проектирования	Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР.	2	2	30	34
2	Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР	Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР.	2	2	30	34
3	Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП	Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Системы классов CAPP и CAM.	2	2	32	36
4	Интеграция средств автоматизации проектирования Заключение:	Интеграция CAD и CAM: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность	2	2	32	36

	состояние современного рынка САПР и перспективы развития	геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM.				
Итого			8	8	124	140

5.2. Перечень лабораторных работ

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
3 семестр		18		
	AutoCAD: Пользовательский интерфейс системы Основы создания чертежа Создание видов Создание разрезов Создание размеров Работа с текстом.	4		отчет
	AutoCAD: Построение твердотельных примитивов Модифицирование и редактирование тел.	4		отчет
	Основы интерфейса системы "SolidWorks Создание эскизов в системе "SolidWorks с использованием нескольких эскизов	4		отчет
	Создание моделей в среде ""SolidWorks с использованием конфигураций. Оформление чертежей в среде "SolidWorks.	4		отчет
6	Зачетное занятие	2		Отчет

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ(РАБОТ)

И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта(работы) или контрольной работы.

7.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения ,характеризующие Сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ПК-1	Знать модули компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь формализовать задачи по разработке этих модулей	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать техническую	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренн

	документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы		рабочих программах	ый в рабочих программах
	Уметь разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2Этаппромежуточногоконтролязнаний

Результатыпромежуточногоконтролязнанийоцениваютсяв3семестредляочнойформыобучения,4семестредлязаочнойформыобученияпочетырехбалльнойсистеме:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать модули компоне	Тест	Выполнение теста	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных

	ентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия		на 90-100%			ответов
	Уметь формализовать задачи по разработке этих модулей	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь	Решение	Задачи	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не

	разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы	ие стандартных практических задач	решены в полном объеме и получены верные ответы	роирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ирован верный ход решения в большинстве задач	решены
	Владеть способностью разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2. Примерный перечень оценочных средств(типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности).

7.2.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1.Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
2. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
3. Многофункциональность и итерационность проектирования.

4. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.
5. Типовая последовательность проектных процедур.
6. Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении.
7. Понятие о CALS – технологии. Комплексные [автоматизированные системы](#).
8. Виды обеспечения САПР.
9. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
10. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
11. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
12. Структурированные кабельные системы.
13. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№ п./п.	Название практического занятия
1	AutoCAD: Пользовательский интерфейс системы Основы создания чертежа Создание видов Создание разрезов Создание размеров Работа с текстом.
2	AutoCAD: Построение твердотельных примитивов Модифицирование и редактирование тел.
3	Основы интерфейса системы "SolidWorks: Создание эскизов в системе "SolidWorks
4	Создание моделей в среде "SolidWorks": на основе одноконтурного эскиза
5	Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием нескольких эскизов
6	Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием конфигураций
7	Оформление чертежей в среде "SolidWorks
8	Моделирование сборок

7.2.3. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
2. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
3. Многофункциональность и итерационность проектирования.
4. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.
5. Типовая последовательность проектных процедур.
6. Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении.
7. Понятие о CALS – технологии. Комплексные [автоматизированные системы](#).
8. Виды обеспечения САПР.
9. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
10. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
11. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
12. Структурированные кабельные системы.
13. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
14. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.
15. Технические средства ввода информации.
16. Технические средства [программной обработки](#) данных.
17. Технические средства отображения данных. Технологии формирования видеоизображения.

18. Технические средства отображения данных. Технологии формирования печатного изображения.
19. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Требования к математическим моделям в САПР.
20. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
21. Математические модели в процедурах анализа на микроуровне. Методы анализа на микроуровне.
22. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
23. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.
24. Виды программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение.
25. Прикладные протоколы телекоммуникационных технологий.
26. Информационная безопасность.
27. Системные среды САПР.
28. Управление данными в САПР.
29. Подходы к интеграции программного обеспечения в САПР.
30. Виртуальная инженерия. Компоненты виртуальной инженерии.
31. Оборудование для виртуальной инженерии.
32. Проблемы виртуальной инженерии.

7.2.4. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценка компетенции студентов проводится в полусеместре или в конце семестра по следующей модели:

$$y = q_1 * x_1 / k + q_2 * x_2 / 5 + q_3 * x_3 / 5 + q_4 * x_4 / 5,$$

где k – общее количество занятий в полусеместре (семестре);

x_1 – количество посещенных занятий из k;

x_2 – средняя оценка по семинарам по 5 бальной шкале;

x_3 – средняя оценка выполнения лабораторных работ, заданий по 5 бальной шкале;

x_4 - средняя оценка выполнения курсовой работы, теста, контрольных работ по 5 бальной шкале.

q_j - коэффициент приоритета j вида обучения; $\sum_{j=1}^4 q_j = 1$. Значения этих коэффициентов можно выбирать в зависимости от важности, объема и качества каждого вида обучения.

Значения показателя у	Результаты оценок
Св. 0.8 до 1.0	Отлично
Св. 0.6 до 0.8	Хорошо
Св. 0.4 до 0.6	Удовлетворительно
Меньше 0.4	Незачтено

7.2.5. Паспорт оценочных материалов

№п/п	Контролируемые	Кодконтролиру	Наименованиеоценочногос
------	----------------	---------------	-------------------------

	разделы(темы) дисциплины	екойкомпетенции	редства
1	Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям.	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР.	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Системы классов САРР и САМ. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Автоматизированная подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ.	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Интеграция CAD и CAM: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели.	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

	Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM. Интегрированные системы управления предприятием (интегрированное компьютерное производство). Системы ERP, MRP. Структура ERP, важные компоненты ERP и принципы функционирования. Преимущества внедрения ERP и MRP, предпосылки для внедрения. CALS-технологии: определение, актуальность, структура. Основные стандарты CALS, предпосылки использования CALS. CALS и PLM. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства		
--	--	--	--

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при

проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНОМЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченнос ть
8.1.1. Основная литература				
8.1.1.1	Михеева. Е. В.	Информационные технологии в профессиональной деятельности Серия: Среднее профессиональное образование – М.: Академия. 2008	2008 печат.	0,5
8.1.1.2	. Полищук В.В., Полищук А.В.	AutoCAD 2002. Практическое руководство. – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2009. – 528 с.	2009 печат.	0,6
8.1.1.3	Федотова Е. Л..	.. Информационные технологии в профессиональной деятельности Серия: Профессиональное образование – М.,: Форум, Инфра-М. 2008.	2008 печат.	0,3
8.1.1.4	Филимонова Е.В.	Информационные технологии в профессиональной деятельности. -: Ростов на Дону: Феникс:, 2009 г..	2009 печат.	0,3
8.1.2. Дополнительная литература				
8.1.2.1	Трофимов В.В.	Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учеб./ под ред. В.В.Трофимова.-М : Высшее образование.	2008 печат.	0,6
8.1.2.2	Черемных С. В.	Структурный анализ систем: IDEF-технологии / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин. – М : Финансы и статистика 2001 – 207 с	2001 печат.	0,3
8.1.2.3	Тузовский А.Ф.	Системы управления знаниями (методы и технологии)/А.Ф.Тузовский, С.В. Чириков.	2010	0,13
8.1.3 Методические разработки				
8.1.3.1	Горбунов В.Г.	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Архитектура САПР»	2013 магн. носитель	1

		для студентов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 230400.62 «Информационные системы и технологии»		
--	--	--	--	--

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных информационных справочных систем:

Электронные ресурсы:

1. <http://www.2d-3d.ru>
2. <http://www.chertezhi.ru/modules/ebook>
3. www.rulit.net/series/kompas
4. www.compas-nsk.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
9.2	Учебные лаборатории: – “Компьютерное моделирование и дизайн” – “Интеллектуальные системы проектирования”
9.3	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
9.4	Кабинеты , оборудованные проекторами и интерактивными досками

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

По дисциплине «Архитектура САПР» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, ненашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной

	аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--	---