

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Разработка автоматизированных систем»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Программное обеспечение автоматизированных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/ Рыжков В.А. /

**Заведующий кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования**

Чижов М.И.

Руководитель ОПОП

/В.В. Ветохин/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Способность разрабатывать современные программные средства для автоматизации процессов машиностроительного производства

1.2. Задачи освоения дисциплины

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Разработка автоматизированных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Разработка автоматизированных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и формировать техническое задание на разработку автоматизированных систем

ПК-1 - Способен применять методы моделирования в профессиональной деятельности

ПК-8 - Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать современные технологии проектирования, программных систем и их компонент
	Уметь использовать современные технологии проектирования программных систем и их компонент
	Владеть опытом коллективной работы при разработке программных систем
ПК-1	Знать инструментальные средства разработки ПО
	Уметь использовать все доступные инструментальные средства разработки программного обеспечения
	Владеть современными инструментальными средствами разработки программных систем
ПК-8	Знать современные средства проектирования ПО
	Уметь применять современные средства проектирования ПО
	Владеть методиками и приемами разработки сложных программных систем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Разработка автоматизированных систем» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	138	72	66
В том числе:			
Лекции	40	18	22
Лабораторные работы (ЛР)	98	54	44
Самостоятельная работа	195	126	69
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	360	198	162
зач.ед.	10	5.5	4.5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	10
Аудиторные занятия (всего)	36	16	20
В том числе:			
Лекции	16	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	20	8	12
Самостоятельная работа	311	232	79
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	360	252	108
зач.ед.	10	7	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Основные положения	8	18	32	58
2	Инструментальные средства	Обзор современных сред визуального программирования. Обзор	8	16	32	56

	разработки ПО	современных систем управления версиями. Технологии и средства разработки конструкторских подсистем. Графические ядра САПР.				
3	Современные технологии разработки ПО	Средства обработки и хранения графической информации. Технологии построения распределенных систем обработки и хранения массивов машиностроительных данных.	6	16	32	54
4	Расширение функционала программных систем	Разработка встраиваемых приложений на базе существующих CAD систем. Разработка встраиваемых приложений для распределённых систем управления данными.	6	16	32	54
5	Разработка ПО САПР на базе геометрических ядер	Разработка элементов учебной CAD системы на базе геометрического ядра Parasolid. Разработка элементов учебной CAD системы на базе геометрического ядра C3D. Разработка элементов учебной CAD системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade.	6	16	34	56
6	Введение	Основные положения	6	16	33	55
Итого			40	98	195	333

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Основные положения	4	4	52	60
2	Инструментальные средства разработки ПО	Обзор современных сред визуального программирования. Обзор современных систем управления версиями. Технологии и средства разработки конструкторских подсистем. Графические ядра САПР.	4	4	52	60
3	Современные технологии разработки ПО	Средства обработки и хранения графической информации. Технологии построения распределенных систем обработки и хранения массивов машиностроительных данных.	2	4	52	58
4	Расширение функционала программных систем	Разработка встраиваемых приложений на базе существующих CAD систем. Разработка встраиваемых приложений для распределённых систем управления данными.	2	4	52	58
5	Разработка ПО САПР на базе геометрических ядер	Разработка элементов учебной CAD системы на базе геометрического ядра Parasolid. Разработка элементов учебной CAD системы на базе геометрического ядра C3D. Разработка элементов учебной CAD	2	2	52	56

		системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade.				
6	Введение	Основные положения	2	2	51	55
Итого			16	20	311	347

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Построение моделей изделий с использованием API базовых CAD систем

Лабораторная работа 2. Модификация существующих изделий с использованием API базовых CAD систем

Лабораторная работа 3. Создание булевых операций над телами на базе одного из геометрических ядер (Parasolid, C3D, OpenCascade).

Лабораторная работа 4. Создание простейших фичеров на базе одного из геометрических ядер (Parasolid, C3D, OpenCascade).

Лабораторная работа 5. Создание модели по облаку точек на базе одного из геометрических ядер (Parasolid, C3D, OpenCascade).

Лабораторная работа 6. Построение системы визуализации полигональных моделей (Stl, Obj, WRML) с использованием технологии OpenGL.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения, 10.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка геометрических примитивов учебной CAD системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Сборка геометрического ядра.
- Создание проекта системы.
- Программная реализация решаемой задачи.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
-------------	---	---------------------	------------	---------------

ПК-2	Знать современные технологии проектирования, программных систем и их компонент	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать современные технологии проектирования программных систем и их компонент	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть опытом коллективной работы при разработке программных систем	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	Знать инструментальные средства разработки ПО	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать все доступные инструментальные средства разработки программного обеспечения	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть современными инструментальными средствами разработки программных систем	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать современные средства проектирования ПО	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять современные средства проектирования ПО	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методиками и приемами разработки сложных программных систем	Отчет по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения, 9, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

ПК-2	Знать современные технологии проектирования, программных систем и их компонент	Опрос	Результат опроса 90-100%	Результат опроса 80-90%	Результат опроса 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать современные технологии проектирования программных систем и их компонент	Выполнение курсового проекта	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 опытом коллективной работы при разработке программных систем	Выполнение курсового проекта	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-1	Знать инструментальные средства разработки ПО	Опрос	Результат опроса 90-100%	Результат опроса 80-90%	Результат опроса 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать все доступные инструментальные средства разработки программного обеспечения	Выполнение курсового проекта	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 современными инструментальными средствами разработки программных систем	Выполнение курсового проекта	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-8	Знать современные средства проектирования ПО	Опрос	Результат опроса 90-100%	Результат опроса 80-90%	Результат опроса 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять современные средства проектирования ПО	Выполнение курсового проекта	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 методиками и приемами разработки сложных программных систем	Выполнение курсового проекта	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

Не предусмотрено учебным планом

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade.
2. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра Parasolid.
3. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра C3D.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade.

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра Parasolid.

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра C3D.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Особенности сборки проекта на основе ГЯ C3D.
2. Особенности сборки проекта на основе ГЯ OpenCascade.
3. Особенности сборки проекта на основе ГЯ Parasolid.
4. BSpline представление 3D моделей.
5. Средства разработки программных дополнений к системе NX (NXOpen API).
6. Средства разработки программных дополнений к системе Solid Edge (SE API).
7. Средства кастомизации PLM системы Teamcenter (создание собственных клиентских приложений SOA).
8. Средства кастомизации PLM системы Teamcenter (кастомизация полного клиента RAC).
9. Средства кастомизации PLM системы Лоцман ПЛМ.
10. Визуализация 3D сцен в CAD системах на базе ГЯ (по выбору).

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Каждый правильный ответ на билет оценивается по 5 балльной системе. Максимальное количество набранных баллов – 5.э

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

Не предусмотрено учебным планом

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

4. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade.
5. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра Parasolid.
6. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра C3D.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade.

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра Parasolid.

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра C3D.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Особенности сборки проекта на основе ГЯ C3D.
2. Особенности сборки проекта на основе ГЯ OpenCascade.
3. Особенности сборки проекта на основе ГЯ Parasolid.
4. BSpline представление 3D моделей.
5. Средства разработки программных дополнений к системе NX (NXOpen API).
6. Средства разработки программных дополнений к системе Solid Edge (SE API).
7. Средства кастомизации PLM системы Teamcenter (создание собственных клиентских приложений SOA).
8. Средства кастомизации PLM системы Teamcenter (кастомизация полного клиента RAC).
9. Средства кастомизации PLM системы Лоцман ПЛМ.
10. Визуализация 3D сцен в CAD системах на базе ГЯ (по выбору).

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Каждый правильный ответ на билет оценивается по 5 балльной системе. Максимальное количество набранных баллов – 5.э

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

Не предусмотрено учебным планом

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

7. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade.

8. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра Parasolid.

9. Проектирование интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра C3D.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе открытого геометрического ядра OpenCascade.

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра Parasolid.

Реализация интерфейса учебной CAD системы на базе геометрического ядра C3D.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Особенности сборки проекта на основе ГЯ C3D.

2. Особенности сборки проекта на основе ГЯ OpenCascade.

3. Особенности сборки проекта на основе ГЯ Parasolid.

4. BSpline представление 3D моделей.

5. Средства разработки программных дополнений к системе NX (NXOpen API).

6. Средства разработки программных дополнений к системе Solid Edge (SE API).

7. Средства кастомизации PLM системы Teamcenter (создание собственных клиентских приложений SOA).

8. Средства кастомизации PLM системы Teamcenter (кастомизация полного клиента RAC).

9. Средства кастомизации PLM системы Лоцман ПЛМ.

10. Визуализация 3D сцен в CAD системах на базе ГЯ (по выбору).

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Каждый правильный ответ на билет оценивается по 5 балльной системе. Максимальное количество набранных баллов – 5.э

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Разработка элементов САД систем на базе геометрических ядер	ПК-2, ПК-1, ПК-8	защита лабораторных работ
2	Создание встраиваемых приложений	ПК-2, ПК-1, ПК-8	защита лабораторных работ
3	Технологии построения распределенных систем обработки и хранения массивов машиностроительных данных	ПК-2, ПК-1, ПК-8	защита лабораторных работ

4	Средства обработки и хранения графической информации	ПК-2, ПК-1, ПК-8	защита лабораторных работ
5	Технологии и средства разработки конструкторских подсистем	ПК-2, ПК-1, ПК-8	защита лабораторных работ
6	Графические ядра САПР	ПК-2, ПК-1, ПК-8	защита лабораторных работ

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

Решение стандартных задач обусловлено выполнением студентом лабораторного практикума по курсу и защиты отчета по лабораторным работам. Решение прикладных задач обусловлено выполнением студентом курсового проектирования по курсу и защиты отчета по курсовому проекту.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. УЛи Кунву Основы САПР (CAD/CAM/CAE).
2. Рыжков В.А. и др. Разработка САПР (учебное пособие).
3. Юров А.Н. Чижев М.И. Паринов М.В. Рыжков В.А. Левченко А.С. Автоматизация и управление процессами проектирования в САПР.
4. Siemens PLMS JT File Format Reference Version 9.5 Rev-A.
5. Siemens PLMS Teamcenter 10.1 - Руководство по сервисам.
6. Siemens PLMS NX Open API Programming Student Guide July 2011 MT13110 - NX 7.5.
7. Чижев М.И. Паринов М.В. Рыжков В.А. Еремин И.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Разработка САПР» для студентов специальности 230104 «Системы автоматизированного проектирования» всех форм обучения.
8. Калиниченко А.С. Хасанов Т.А. Методические указания по стандартным библиотекам и созданию встраиваемых приложений.

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 и информационных справочных систем:

- SolidEdge 2020;

- MS VisualStudio 2019;
- NX 13;
- Teamcenter 12;
- OpenCascade;
- Parasolid;
- C3D.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лаборатория, оснащенная ПЭВМ, соответствующими используемому программному обеспечению.

Проектор.

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

По дисциплине «Разработка автоматизированных систем» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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

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

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

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 усвоения 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, экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.