

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Насмурнов С.М.

«29» июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Проектирование распределенных автоматизированных систем»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Интеллектуальные технологии автоматизированного
проектирования и управления

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

 /Королёв Е.Н./

Заведующий кафедрой
Систем
автоматизированного
проектирования и
информационных систем

 /Львович Я.Е./

Руководитель ОПОП

 /Белецкая С.Ю./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

изучение принципов построения распределённых автоматизированных систем, а также освоение методов и средств проектирования распределённых систем обработки информации и управления

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение принципов построения распределённых систем;
- изучение технологий параллельных и распределённых вычислений;
- освоение методов и инструментальных средств проектирования распределённых автоматизированных систем;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование распределённых автоматизированных систем» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-2 - Способен разрабатывать технические задания на создание автоматизированных систем, оценивать риски проекта

ПК-3 - Способен реализовывать методики концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных систем и их компонентов

ПК-5 - Способен выполнять работы и осуществлять управление работами по проектированию, разработке и сопровождению автоматизированных систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать этапы и стадии проектирования автоматизированных систем, методики оценки рисков
	Уметь проводить оценку рисков выполнения проектов
	Владеть навыками оценки качества проектов автоматизированных систем
ПК-3	Знать методы проектирования автоматизированных систем
	Уметь реализовывать методики концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных систем и их компонентов
	Владеть средствами проектирования и разра-

	ботки автоматизированных систем
ПК-5	Знать стандарты по проектированию разработке и сопровождению автоматизированных систем
	Уметь выполнять работы и осуществлять управление работами по проектированию, разработке и сопровождению автоматизированных систем
	Владеть навыками работы с объектно-ориентированными CASE-средствами проектирования и разработки распределенных автоматизированных систем для решения профессиональных задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование распределенных автоматизированных систем» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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	Основные методологии проектирования распределённых автоматизированных систем. Обзор, анализ.	Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования, основные принципы. Объектно-ориентированный анализ. Этапы жизненного цикла. Этап ана-	4	12	30	46

		лиза предметной области. ТЗ, структура и этапы подготовки. Объектно-ориентированное проектирование. Типы моделей. Подходы и результаты проектирования. CASE средства, особенности. Методология системного анализа и моделирования. Понятие системы, характеристики системы. Сущность структурного подхода для проектирования. Базовые принципы. Функционально-ориентированное проектирование, основные принципы, особенности.				
2	Функционально-ориентированное проектирование и проектирование баз данных распределённых автоматизированных систем	Диаграммы функционального моделирования SADT для проектирования распределённых автоматизированных систем. Нотации. Функциональное моделирование. Возможности, поддерживаемые нотации. Нотация IDEF0. Основные понятия. Типы связей. Использование DFD диаграмм для проектирования распределённых автоматизированных систем. Основные понятия, основные этапы построения модели. Примеры. Нотация IDEF3 для проектирования распределённых автоматизированных систем. Основные понятия. Примеры.	6	12	30	48
3	Объектно-ориентированное проектирование распределённых автоматизированных систем	Методика объектно-ориентированного проектирования распределённых автоматизированных систем, язык UML. Назначение, основные виды диаграмм. Поддерживаемые модели. Концептуальная модель проектируемой системы. Диаграммы вариантов использования. Цели, основные элементы, отношения. Типы отношений между вариантами использования. Логическая модель проектируемой системы, отражающая статические аспекты работы. Диаграммы классов. Цель, основные элементы, отношения. Реализация типов отношений между классами Логическая модель проектируемой системы, отражающая динамические аспекты работы. Диаграммы деятельности. Цель, основные элементы. Диаграммы последовательности. Цель, основные элементы. Реализация построенных отношений в диаграмме последовательности Физические модели проектируемой распределённой автоматизированной системы. Диаграммы компонентов. Цель, основные элементы. Диаграммы развертывания. Цель, основные элементы. Диаграммы развертывания. .	8	12	30	50
Итого			18	36	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Функциональное моделирование распределённых автоматизированных систем с использованием методологий IDEF0, IDEF3, DFD.
2. Инфологическое и даталогическое проектирование информационного обеспечения автоматизированной системы. Построение логической и физической моделей баз данных.
3. Объектно-ориентированное описание и моделирование автоматизированных систем на языке UML. Построение диаграмм вариантов использования и диаграмм классов.
4. Моделирование автоматизированных систем на языке UML. Построение диаграмм деятельности и диаграмм последовательности.
5. Моделирование автоматизированных систем на языке UML. Построение диаграммы компонентов и диаграммы развёртывания.
6. Имитационное моделирование распределённых автоматизированных систем.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка компонентов распределённых автоматизированных подсистем в различных предметных областях»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Концептуальное проектирование.
- Разработка математического и информационного обеспечения.
- Программная реализация компонентов автоматизированной системы.

Курсовой проект включает 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 этапы и стадии проектирования автоматизированных систем, методики оценки рисков	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить оценку рисков выполнения проектов	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками оценки качества проектов автоматизированных систем	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать методы проектирования автоматизированных систем	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь реализовывать методики концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных систем и их компонентов	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть средствами проектирования и разработки автоматизированных систем	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать стандарты по проектированию разработке и сопровождению автоматизированных систем	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять работы и осуществлять управление работами по проектированию, разработке и сопровождению автоматизированных систем	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с объектно-ориентированными CASE-средствами проектирования и разработки распределенных автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение и защита курсового проекта	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 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать этапы и стадии проектирования автоматизированных систем, методики оценки рисков	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить оценку рисков выполнения проектов	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 навыками оценки качества проектов автоматизированных систем	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-3	Знать методы проектирования автоматизированных систем	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь реализовывать методики концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных систем и их компонентов	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 средствами проектирования и разработки автоматизированных систем	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-5	Знать стандарты по проектированию разработке и сопровождению автоматизированных систем	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выполнять работы и осуществлять управление работами по проектированию,	Решение стандартных практических	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход ре-	Задачи не решены

	разработке и сопровождению автоматизированных систем	х задач	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	шения в большинстве задач	
	Владеть навыками работы с объектно-ориентированными CASE-средствами проектирования и разработки распределенных автоматизированных систем для решения профессиональных задач	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

- Какие уровни представления данных входят в ERWin и Data Modeler?
 - логический и физический
 - логический и атрибутивный
 - физический и атрибутивный
 - атрибутивный и ключевой
- Какие две нотации можно использовать в ERwin и Data Modeler для создания моделей данных?
 - IDEF1X и IE (Information Engineering)
 - IDEF0 и IDEF1X
 - IDEF0 и IDEF3
 - IDEF0 и IE (Information Engineering)
- Дайте определение понятию "диаграмма сущность-связь".
 - Представляет собой модель данных верхнего уровня. Она включает сущности и взаимосвязи, отражающие основные бизнес-правила предметной области.
 - Представляет собой модель, содержащую информацию о всех объектах БД. Поскольку стандартов на объекты БД не существует, то зависит от конкретной реализации СУБД.
 - Более подробное представление данных. Она включает описание всех сущностей и первичных ключей и предназначена для представления структуры данных и ключей, которые соответствуют предметной области.
 - Наиболее детальное представление структуры данных: представляет данные в третьей нормальной форме и включает все сущности, атрибуты и связи.
- Диаграмма IDEF3 обычно отображает...
 - работы, стрелки и перекрестки

- сетевой график
- сущности и связи
- хранилища и потоки данных

5. В программе BPwin модель бизнес процессов системы обычно содержит...

- **работы и стрелки**
- сетевой график
- сущности и связи
- хранилища и потоки данных

6. Методология SADT основана на ...

- **последовательной декомпозиции системы**
- представлении системы в виде «черного ящика»
- сетевом представлении системы
- физическом и логическом представлении системы

7. Модель на языке UML включает ...

- **совокупность диаграмм**
- операторы переходов
- данные и операторы
- операторы цикла

8. Технология RAD определяет...

- **быстрое создание программного обеспечения (ПО)**
- поиск ошибок в программном обеспечении
- разработку ПО через тестирование
- процедуру определения дескрипторов базы данных

9. Erwin – это...

- **средство проектирование баз данных;**
- обозначение логической модели данных;
- обозначение физической модели данных;
- обозначение отношений между сущностями.

10. Какое утверждение не относится к логическому уровню представления данных?

- **логическая модель зависит от конкретной СУБД**
- логическая модель является абстрактным взглядом на данные
- объекты в логической модели называются сущности и атрибуты
- логическая модель может быть построена на основе другой логической модели

11 Какое утверждение не относится к физическому уровню представления данных?

- **физическая модель не связана с конкретной реализацией СУБД**

- объекты в физической модели называются таблицы и поля

- физическая модель определяет способ размещения данных на носителях

- разные физические модели могут соответствовать одной и той же логической модели

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Задачи и функции распределённых автоматизированных систем.

2. Интегрированные автоматизированные системы.

3. Основные модели жизненного цикла распределённых автоматизированных систем.

4. Требования к технологиям проектирования, разработки и сопровождения распределённых автоматизированных систем.

5. Методологии и технологии проектирования РАС.

6. Общая характеристика процесса проектирования РАС.

7. Системный структурный анализ - основа методологии проектирования РАС.

8 Цели и задачи концептуального проектирования АСУ. Понятие и основные принципы CASE-технологий. Типы CASE-систем.

9 Методология функционального моделирования IDEF0. Этапы построения функциональных моделей в нотации IDEF0.

10 Методика IDEF3 и её использование для поведенческого моделирования проектируемых систем.

11 Методология моделирования потоков данных DFD. Основные правила построения DFD-диаграмм.

12 Принципы инфологического проектирования. Построение информационных моделей в нотации IFEF1X. Диаграммы “сущность-связь” и их использование для проектирования баз данных.

13 Основы языка UML. Типы диаграмм UML. Методика проектирования автоматизированных систем на основе UML

14. Подходы к решению задач структурного синтеза РАС.

15. Требования к техническому обеспечению РАС. Выбор комплекса технических средств.

16. Характеристика информационного обеспечения РАС. Этапы проектирования информационного обеспечения.

17. Основные этапы разработки программного обеспечения РАС. Этапы жизненного цикла ПО.

18. Этапы внедрения РАС и содержание работ.

19. Технологии распределённых вычислений.

20. Технологии облачных вычислений.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные методологии проектирования распределённых автоматизированных систем. Обзор, анализ.	ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Функционально-ориентированное проектирование и проектирование баз данных распределённых автоматизированных систем	ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Объектно-ориентированное проектирование распределённых автоматизированных систем	ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

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 компь-

ютерной 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.

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 Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник .— М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2006 .— 448 с

2. Грекул В.И. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : Учеб. пособие .— М. : ИНТУИТ, 2017. – 303 с. – Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/67376>

3. Васильев Е.М. Математическое моделирование и анализ систем управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2013.

4. Советов Б.Я. Информационные технологии : Учебник. - 5-е изд., стереотип. - М. : Юрайт., 2012. - 263 с

5 Королев, Е.Н. Методы системной инженерии [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. - Воронеж : ВГТУ, 2016.

6. Королев Е.Н. Проектирование информационных систем с помощью языка UML : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 95 с

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:

NetBeans

Matlab

<http://bigor.bmstu.ru/>

<http://www.exponenta.ru>

<http://www.intuit.ru>

<http://ibooks.ru/> (ЭБС Ibooks (Айбукс))

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
--

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

По дисциплине «Проектирование распределенных 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 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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.