


**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  
Гусев П.Ю.  
«21» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

«Проектирование автоматизированных цифровых производств»

**Направление подготовки** 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль** Искусственный интеллект

**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года / 2 года и 5 м.

**Форма обучения** очная / заочная

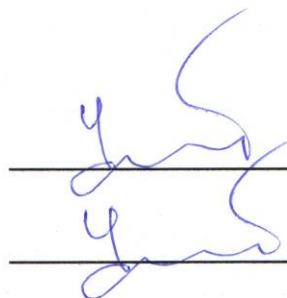
**Год начала подготовки** 2022

Автор программы



/П.Ю. Гусев/

Заведующий кафедрой  
Компьютерных  
интеллектуальных  
технологий проектирования



/М.И. Чижов/

Руководитель ОПОП



/М.И. Чижов/

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основных положений по проектированию автоматизированных цифровых производств, получение навыков проектирования производственных подразделений предприятия и работы с современными программными системами по проектированию автоматизированного цифрового производства

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- автоматизированных цифровых производств;
- Ознакомление с основными разделами проектирования цифрового производства;
  - Ознакомление с процессом проектирования интеллектуальных цифровых двойников подразделений машиностроительного предприятия; со структурой и назначением различных подразделений предприятий
  - Изучение методов проектирования интеллектуальных цифровых моделей;
  - Формирование системы понятий, связанных с проектированием цифрового производства
  - Обучение основным приемам эффективного проектирования и интеллектуального анализа производственных подразделений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование автоматизированных цифровых производств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование автоматизированных цифровых производств» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-10 - Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований

ПК-3 - Способен совершенствовать, разрабатывать, внедрять, поддерживать и использовать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях (экономика, медицина, промышленность и т.д.)

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-10	Знать методы адаптации классических задач для области искусственного интеллекта. Знать методы исследований в области искусственного интеллекта

	Уметь применять методы решения задач в системах искусственного интеллекта
	Владеть навыками применения методов решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-3	Знать методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях
	Уметь применять методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях
	Владеть навыками внедрения искусственного интеллекта в прикладных областях

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование автоматизированных цифровых производств» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:	<b>144</b>	<b>144</b>
час	4	4
зач.ед.	4	4

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:	<b>144</b>	<b>144</b>
час	4	4
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 темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в предмет.	Введение в предмет. Понятие автоматизированного цифрового производства	4	4	22	30
2	Современные информационные технологии	Современные информационные технологии, применяемые для проектирования производственных систем	4	4	22	30
3	Имитационное моделирование цифрового производства	Имитационное моделирование цифрового производства Понятия имитационного моделирования Имитационное моделирование в проектировании и оптимизации цифрового производства	4	4	22	30
4	Оптимизация цифрового производства.	Оптимизация цифрового производства. Понятия оптимизации. Критерии оптимального производства.	2	4	22	30
5	Алгоритмы оптимизации	Оптимизационные алгоритмы, применяемые при проектировании цифрового производства.	2	4	22	22
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>20</b>	<b>108</b>	<b>144</b>

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в предмет.	Введение в предмет. Понятие автоматизированного цифрового производства	2	2	25	30
2	Современные информационные технологии	Современные информационные технологии, применяемые для проектирования производственных систем	2	2	25	30
3	Имитационное моделирование цифрового производства	Имитационное моделирование цифрового производства Понятия имитационного моделирования Имитационное моделирование в проектировании и оптимизации цифрового производства	-	2	25	30
4	Оптимизация цифрового производства.	Оптимизация цифрового производства. Понятия оптимизации. Критерии оптимального производства.	-	3	25	30
5	Алгоритмы оптимизации	Оптимизационные алгоритмы, применяемые при проектировании цифрового производства.	-	3	24	20
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>12</b>	<b>124</b>	<b>140</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Разработка модели технологической сборки изделия

Разработка модели внутривозвратской логистики

Использование анимации в дискретно-событийном подходе в AnyLogic

Сбор статистики в AnyLogic

Соединение нескольких моделей в одну

Создание смешанной агентно-дискретно-событийной

## 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»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-10	Знать методы адаптации классических задач для области искусственного интеллекта. Знать методы исследований в области искусственного интеллекта	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять методы решения задач в системах искусственного интеллекта	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками применения методов решения задач в системах искусственного интеллекта	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками внедрения искусственного интеллекта в прикладных областях	Количество лабораторных работ	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, 3 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-10	Знать методы адаптации классических задач для области искусственного интеллекта. Знать методы исследований в области искусственного интеллекта	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять методы решения задач в системах искусственного интеллекта	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками применения методов решения задач в системах искусственного интеллекта	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками внедрения искусственного интеллекта в прикладных областях	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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 Какие модели описывают процессы в которых отсутствуют всякие случайные величины и даже случайные процессы.

1 Выберите один ответ.

+а. Детерминированные

- b. Стахостические
- c. Стахостические
- d. Физические

2 Какой тип модели не является имитационным?

Выберите один ответ.

- +a. Системная динамика
- b. Динамические системы
- c. Статистические системы
- d. Дискретно-событийное

3 Предмет, процесс или явление, имеющее уникальное имя и представляющее собой единое целое, называют:

Выберите один ответ.

- +a. Объектом
- b. Моделью
- c. Алгоритмом

4 Кардинально противоположным методом моделирования по отношению к детерминированным является ...

Выберите один ответ.

- +a. Стахостическое
- b. Математическое
- c. физическое
- d. Непрерывное

5 Можно ли у Source в AnyLogic настроить объект анимации?

Выберите один ответ.

- +a. Да
- b. Нет

6 Вид моделирования, в котором отображаются вероятностные процессы

Выберите один ответ.

- +a. Стахостическое
- b. Детерминированное
- c. Динамическое
- d. Физическое

7 Из какой палитры инструментов использовались компоненты для построения модели СМО?

Выберите по крайней мере один ответ:

- +a. Enterprise Library
- b. Pedestrian Library
- c. Диаграмма действий
- d. Queue

8 Материальной моделью не является:

Выберите один ответ.

- +a. Кукла
- b. Рисунок
- c. Чучело

9 Модель, в которой описывается поведение множества объектов, которые образуют поведение системы в целом -

Выберите один ответ.

- +a. Агентная модель
- b. Системная динамика
- c. Дискретная модель
- d. Система массового обслуживания

10 Какую роль могут исполнять элементы delay в СМО?

Выберите по крайней мере один ответ:

- +a. Оператора
- +b. Кассира
- +c. Любого исполнителя
- d. Посетителя
- e. кассового чека

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1 Моделирование, которое служит для описаний поведения объекта в какой-либо момент времени

Выберите один ответ.

- +a. Дискретное
- b. Статическое
- c. Статистическое
- d. Динамическое

2 Моделью поведения можно считать:

Выберите один ответ.

- +a. Билет в кино
- b. Инструкцию по получению денег в банкомате
- c. Историю болезни

3 Пример какого вида моделирования приведен на рисунке?

Выберите один ответ.

- +a. Системная динамика
- b. Динамические системы
- c. Агентное моделирование
- d. Дискретно-событийное моделирование

4 В каких программных системах реализовано имитационное моделирование - динамические системы?

Выберите по крайней мере один ответ:

- +a. AnyLogic
- +b. Simulink
- +c. Electronics Workbench

5. Для описания поведения объекта во времени используется следующий вид моделирования

Выберите один ответ.

- +a. Динамическое моделирование
- b. Статическое моделирование



c. Кинетическое моделирование

d. Временное моделирование

6 Замену реального объекта его подходящей копией, реализующей существенные свойства объекта, называют:

Выберите один ответ.

+a. Моделированием

b. Систематизацией

c. Формализацией

7 Какой язык программирования используется в AnyLogic для создания моделей?

Выберите один ответ.

+a. Java

b. java script

c. C++

d. C#

8 Выбрать пару объектов, о которых можно сказать, что они находятся в отношении «объект – модель»:

Выберите один ответ.

+a. Страна – ее столица

b. Курица – цыплята

c. Болт – чертеж болта

9 На рисунке пример

Выберите один ответ.

+a. Системной динамики

b. Дискретно-событийного подхода

c. агентного подхода

10 Позволяет отображать непрерывный процесс в системе...

Выберите один ответ.

+a. Непрерывное моделирование

b. Прерывное динамическое моделирование

c. Дискретное моделирование

d. Математическое моделирование

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1 С помощью какого типа имитационного моделирования лучше реализовать модель следующей системы: Пусть объектом управления является водонагреватель, который нагревают до температуры  $T$ . Температуру  $T$  нужно поддерживать на заданном уровне  $T_0$ .

Выберите один ответ.

+ a. Динамические системы

b. Агентное моделирование

c. Дискретно-событийное моделирование

2 Аналитическое моделирование относится к ...

Выберите один ответ.

+a. Математическому моделированию

b. Имитационному моделированию

- c. Физическому моделированию
- d. Моделированию в реальном масштабе времени

3 какие свойства отсутствуют у элемента Накопитель (Stock) в AnyLogic?

Выберите по крайней мере один ответ:

- a. Начальное значение
- b.  $d(\text{stock})/dt=$
- +c. Действие при создании
- +d. Действие при уничтожении

4 Представление существенных свойств и признаков объекта моделирования в выбранной форме называется:

Выберите один ответ.

- +a. Систематизацией
- b. Моделированием
- c. Формализацией

5 СМО - это...

Выберите один ответ.

- +a. Система Массового Обслуживания
- b. Система Мониторинга Объектов
- c. Система Минимизации Очереди

6 Имитационное моделирование относится к ...

Выберите один ответ.

- +a. Математическому моделированию
- b. Аналитическому моделированию
- c. Физическому моделированию
- d. Моделированию в реальном масштабе времени

7 В какой панели инструментов находится элемент Накопитель (Stock)?

Выберите один ответ.

- +a. Системная динамика
- b. Диаграмма состояний
- c. Основная
- d. Элементы управления

8 Модель по сравнению с моделируемым объектом содержит:

Выберите один ответ.

- +a. Меньше информации
- b. Больше информации
- c. Столько же информации

9 Описание какого вида моделирование описано: "реализующий модель алгоритм воспроизводит процесс функционирования системы во времени, причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени, что позволяет по исходным данным получить сведения о состоянии процесса в определенные моменты времени, дающие возможность оценить характеристики системы"

Выберите один ответ.

- +a. Иммитационное
- b. Аналитическое
- c. Физическое
- d. Комбинированное

10 Информационной моделью, которая имеет сетевую структуру, является:

Выберите один ответ.

- +a. Модель компьютерной сети Интернет
- b. Файловая система компьютера
- c. Генеалогическое дерево семьи

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1 Выбор варианта расположения оборудования на участках механической обработки.

2 Фонды времени производственных подразделений.

3 Программа для проектирования цехов и участков массового и крупносерийного производства.

4 Станкоемкость, расчет.

5 Гибкие производственные системы.

6 Программные комплексы имитационного моделирования.

7 Алгоритм разработки цифрового производства на основе существующего.

8 Современные программные средства проектирования производственных систем.

9 Современные программные средства имитационного моделирования.

10 Оптимизация компоновочного плана

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет 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	Введение в предмет.	ОПК-10, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
2	Современные информационные технологии	ОПК-10, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
3	Имитационное моделирование цифрового производства	ОПК-10, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
4	Оптимизация цифрового производства.	ОПК-10, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
5	Алгоритмы оптимизации	ОПК-10, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ

### **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 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1 Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Е. А. Березовская ; Е. А. Березовская. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 76 с. - ISBN 978-5-9275-2426-6.

2 Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : Учебное пособие / М. С. Эльберг, Н. С. Цыганков ; М. С. Эльберг, Н. С. Цыганков. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. - 128 с. - ISBN 978-5-7638-3648-6.

3 Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев ; Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 120 с. - ISBN 978-5-4487-0586-1.

**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:**

Лицензионное ПО:

- Microsoft Word
- IntelliJ PyCharm

Свободное программное обеспечение:

- LibreOffice

Отечественное ПО:

- СУБД Линтер

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

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

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

Учебные лаборатории (г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 11):

- 202/2
- 215/2

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками.

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

По дисциплине «Проектирование автоматизированных цифровых производств» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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.

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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.