

**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

«Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с  
ЧПУ»

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

  
\_\_\_\_\_/В.В. Ветохин/

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

Получить практические навыки программирования и верификации работы оборудования с числовым программным управлением с использованием средств автоматизации подготовки управляющих программ.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

изучить основы программирования различных систем ЧПУ  
изучить принципы работы систем автоматизации подготовки управляющих программ

изучить технологические основы разработки управляющих программ  
получить инструментарий верификации и симуляции управляющих программ

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ» 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 классические и новые методы разработки управляющих программ автоматизированного оборудования, теоретические основы проведения исследований для решения задач в области создания и применения технологий автоматизированного программирования
	уметь адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы, и методы автоматизированной разработки управляющих программ для автоматизированного оборудования

	владеть навыками применения технологий и систем искусственного интеллекта при разработке управляющих программ
ПК-3	знать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства в области программирования станков с ЧПУ
	уметь совершенствовать, разрабатывать, внедрять, поддерживать и использовать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства разработки управляющих программ
	владеть инструментальными средствами сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в области промышленности

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ» 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>	36	36
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
в том числе в форме практической подготовки	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: час	144	144
	зач.ед.	4

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
в том числе в форме практической подготовки	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	128	128
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+

Общая трудоемкость:	час	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 темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в автоматизацию технологии машиностроения.	Введение в предмет. Предпосылки и необходимость комплексной автоматизации отечественного машиностроения	4	4	27	35
2	Основные виды автоматизированного технологического оборудования.	Технологические процессы, классификация с точки зрения автоматизации	4	4	27	35
3	Основные сведения об автоматизированном станочном оборудовании и применяемом инструменте.	Типы и классификация систем программного управления станочным оборудованием	4	4	27	35
4	Этапы формирования управляющих программ и виды технологической документации.	Особенности современного инструментального парка машиностроительных производств	4	8	27	39
		<b>Практическая подготовка</b>	-	<b>8</b>	-	-
<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 автоматизацию технологии машиностроения.	Введение в предмет. Предпосылки и необходимость комплексной автоматизации отечественного машиностроения	2	2	32	36
2	Основные виды автоматизированного технологического оборудования.	Технологические процессы, классификация с точки зрения автоматизации	2	2	32	36
3	Основные сведения об автоматизированном станочном оборудовании и применяемом инструменте.	Типы и классификация систем программного управления станочным оборудованием	-	-	32	34
4	Этапы формирования управляющих программ и виды технологической документации.	Особенности современного инструментального парка машиностроительных производств	-	4	32	34
		<b>Практическая подготовка</b>	-	<b>4</b>	-	-
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	<b>140</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Анализ и чтение технологической документации

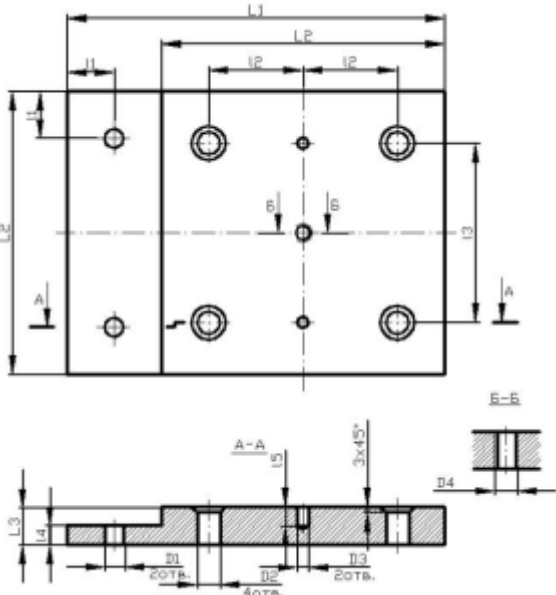
Формирование маршрутной технологической документации

Подбор оборудования для операций обработки

Разработка управляющей программы обработки детали

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной

деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	<p>Вариант задания: Разработать управляющую программу для станков с ЧПУ сверлильно-расточной группы (обработка отверстий)</p> 	ПК-8

## 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».

Компе-	Результаты обучения, характеризующие	Критерии	Аттестован	Не аттестован
--------	--------------------------------------	----------	------------	---------------

<b>тенция</b>	<b>сформированность компетенции</b>	<b>оценивания</b>		
ОПК-8	знать классические и новые методы разработки управляющих программ автоматизированного оборудования, теоретические основы проведения исследований для решения задач в области создания и применения технологий автоматизированного программирования	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы, и методы автоматизированной разработки управляющих программ для автоматизированного оборудования	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками применения технологий и систем искусственного интеллекта при разработке управляющих программ	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства в области программирования станков с ЧПУ	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь совершенствовать, разрабатывать, внедрять, поддерживать и использовать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства разработки управляющих программ	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть инструментальными средствами сквозных цифровых технологий искусственного	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	интеллекта в области промышленности			
--	-------------------------------------	--	--	--

### 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 классические и новые методы разработки управляющих программ автоматизированного оборудования, теоретические основы проведения исследований для решения задач в области создания и применения технологий автоматизированного программирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы, и методы автоматизированной разработки управляющих программ для автоматизированного оборудования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками применения технологий и систем искусственного интеллекта при разработке управляющих программ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства в области программирования станков с ЧПУ	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь совершенствовать, разрабатывать, внедрять, поддерживать и	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	использовать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства разработки управляющих программ			
	владеть инструментальными средствами сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в области промышленности	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. В обозначениях моделей станков с программным управлением добавляются буквы:

- 1) А;
- 2) Ф; (+)
- 3) В.

2. Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием одного потока информации называются:

- 1) замкнутыми;
- 2) адаптивными;
- 3) разомкнутыми. (+)

3. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных корпусных деталей:

- 1) фрезерные станки с ЧПУ; (+)
- 2) токарные станки с ЧПУ;
- 3) сверлильно-расточные станки с ЧПУ.

4. Положительным направлением оси Z станка с ЧПУ всегда являются движения, при которых:

- 1) инструмент и заготовка взаимно приближаются;
- 2) оба ответа правильные;
- 3) инструмент и заготовка взаимно удаляются. (+)

5. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат:

- 1) относительным;
- 2) абсолютным; (+)
- 3) постоянным.



6. Коды с адресом G называются:

- 1) основными;
- 2) вспомогательными;
- 3) подготовительными. (+)

7. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:

- 1) модальными;
- 2) непостоянными;
- 3) немодальными. (+)

8. Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение:

- 1) G17, G18, G19;
- 2) G00, G01, G02, G03; (+)
- 3) G20, G21.

9. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы:

- 1) M02;
- 2) M00;
- 3) M30. (+)

10. Каким вспомогательным кодом можно остановить вращение шпинделя:

- 1) M03;
- 2) M04;
- 3) M05. (+)

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

1. Выберите из списка не существующий тип станков:

- 1) фрезерный;
- 2) токарный;
- 3) модулярный;
- 4) гравировальный.

2. Как называется стандартный язык для управления станком?

- 1) RoboCam;
- 2) G и M codes;
- 3) DIN-0993;
- 4) 3-D Max.

3. Укажите несуществующую компенсацию инструмента:

- 1) Компенсация длины инструмента;
- 2) Серединная компенсация;

- 3) Компенсация радиуса инструмента;
- 4) Все указанные компенсации существуют.

4. Выберите несуществующую стойку либо систему ЧПУ:

- 1) Fanuc;
- 2) Sharpcam;
- 3) Sinumerik;
- 4) Haidenhain.

5. Коды с адресом M называются:

- 1) основными;
- 2) вспомогательными;
- 3) подготовительными;
- 4) главными.

6. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от предыдущего положения исполнительного органа станка, которое он занимал перед началом перемещения к следующей опорной точке?

- 1) относительным;
- 2) абсолютным;
- 3) постоянным;
- 4) непостоянным.

7. Коды, которые могут действовать бесконечно долго, пока их не отменяют другим кодом:

- 1) модальными;
- 2) непостоянными;
- 3) немодальными;
- 4) постоянными.

8. Какая функциональная группа кодов отвечает за работу в дюймовой/метрической системе?

- 1) G17, G18, G19;
- 2) G00, G01, G02, G03;
- 3) G20, G21;
- 4) G54-G59.

9. Каким кодом программируется ускоренное перемещение инструмента?

- 1) G01;
- 2) G00;
- 3) G20;
- 4) G54.

10. Каким кодом программируется перемещение инструмента на рабочей подаче?

- 1) G02;
- 2) G00;
- 3) G03;
- 4) G01.

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

1. Что необходимо сделать в первую очередь после включения станка?

- 1) Переместить исполнительные органы в его нулевую точку для синхронизации с СЧПУ
- 2) Проверить хорошо ли закреплена заготовка
- 3) Выбрать инструмент для обработки

2. Какая точка является базовой для шпинделя?

- 1) Точка пересечения его диагоналей
- 2) Точка пересечения направляющих
- 3) Точка пересечения торца шпинделя с собственной осью вращения

3. Что такое рабочее смещение?

- 1) Расстояние от нуля станка до шпинделя
- 2) Расстояние от нуля станка до нуля детали вдоль определенной оси
- 3) Расстояние от шпинделя до нуля детали

4. Что называется постоянным циклом?

- 1) Часто повторяющиеся циклы в управляющей программе
- 2) Специальные макропрограммы заложенные в СЧПУ для выполнения стандартных операций механической обработки
- 3) Циклы сверления

5. Для чего в кадре круговой интерполяции указывают I, J, K слова данных?

- 1) Для задания координат конечной точки дуги
- 2) Для задания координат центра дуги
- 3) Для задания координат начальной точки дуги

6. Что определяется при помощи Q слова данных?

- 1) Время задержки на дне отверстия
- 2) Относительную глубину рабочего хода сверла
- 3) Глубину заглабления

7. Каким кодом программируется перемещение инструмента по дуге по часовой стрелке?

- 1) G02;
- 2) G00;

- 3) G03;
- 4) G01.

8. Каким вспомогательным кодом программируется запрограммированный останов?

- 1) M02;
- 2) M00;
- 3) M30;
- 4) M01.

9. Как программируется вращение шпинделя по часовой стрелке?

- 1) M01;
- 2) M04;
- 3) M05;
- 4) M03.

10. Какой вспомогательный код предназначен для автоматической смены инструмента?

- 1) M02;
- 2) M00;
- 3) M06;
- 4) M01.

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

1. Основные задачи автоматизации машиностроительных технологий
2. Предпосылки комплексной автоматизации
3. Особенности комплексной автоматизации отечественного машиностроения
4. Виды автоматизированного технологического оборудования
5. Классификация технологических процессов с точки зрения автоматизации
6. Классификации систем программного управления станочным оборудованием
7. Этапы формирования управляющих программ
8. Особенности современного инструментального парка
9. Виды технической документации управляющих программ
10. Формирование управляющих программ в соответствии с инструментальным парком предприятия.
11. Подготовка технической документации

#### **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 «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в автоматизацию технологи машиностроения.	ОПК-10, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
2	Основные виды автоматизированного технологического оборудования.	ОПК-10, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
3	Основные сведения об автоматизированном станочном оборудовании и применяемом инструменте.	ОПК-10, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
4	Этапы формирования управляющих программ и виды технологической документации.	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. В.П.Вороненко, Ю.М.Соломенцев, А.Г.Схиртладзе, А.И.Пульбере  
Проектирование производственных систем в машиностроении: учеб.  
пособие.— Тирасполь : РИО ПГУ

2. А.А.Кисурин, В.Д.Беспаленко Автоматизация проектирования  
систем средств управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие /.—  
Воронеж: ВГТУ

### **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

Свободное программное обеспечение:

- MS Visual Studio Community Edition

- 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 «Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ» 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: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
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.