

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления

доц. к.т.н. доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 В.К. Пономарев  
(подпись)  
«14» \_\_06\_\_ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах»  
(Название дисциплины)

Код направления	24.03.02
Наименование направления	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	Очная

Санкт-Петербург 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

к.т.н. доц.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

Ю.Ф. Матасов  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«14» июня 2022 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н. доц.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

Н.А. Овчинникова  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.03.02(01)

доц., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.К. Пономарев  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

ассистент  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.Е. Таратун  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 24.03.02 «Системы управления движением и навигация» направленности «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен разрабатывать отдельные детали и узлы для приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники»

Целью дисциплины «Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах» является формирование у студентов комплекса необходимых знаний и умений в области современной микропроцессорной техники и ее применения в приборах, системах и комплексах.

Достижение поставленной цели дисциплины достигается решением следующих основных задач:

- изучение студентами структуры и функций элементов микропроцессорных систем, а именно микроэлектронной памяти, центрального процессора (микропроцессора) и основных периферических устройств;

- формирование у студентов представлений об организации процедур обработки данных в МП, а именно способах адресации, формате и системе команд, последовательного и параллельного интерфейса МП;

- изучение студентами структуры и функций элементов микроконтроллеров и ряда схемных решений на основе рассматриваемого в ходе преподавания микроконтроллера.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах» является формирование у студентов комплекса необходимых знаний и умений в области современной микропроцессорной техники, что позволит им успешно решать практические задачи в их профессиональной деятельности.

Достижение поставленной цели дисциплины достигается решением следующих основных задач:

- изучение студентами структуры и функций элементов микропроцессорных систем, а именно микроэлектронной памяти, центрального процессора (микропроцессора) и основных периферических устройств;
- формирование у студентов представлений об организации процедур обработки данных в МП, а именно способах адресации, формате и системе команд, последовательного и параллельного интерфейса МП;
- изучение студентами структуры и функций элементов микроконтроллеров и ряда схемных решений на основе рассматриваемого в ходе преподавания микроконтроллера.

**1.2.** Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

### 1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен разрабатывать отдельные детали и узлы для приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники	ПК-1.3.1 знать основы проектирования и расчета элементов и узлов приборов и систем ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ПК-1.У.1 уметь выполнять необходимые расчеты, связанные с проектированием элементов и узлов приборов и систем ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ПК-1.В.1 владеть методиками проектирования, в том числе с использованием компьютерных технологий

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Электротехника;
- Информатика;
- Физика;
- Специальные электрические машины;
- Электроника.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Цифровые системы управления;
- Проектирование приборов и систем;
- Обработка навигационной информации;
- Микромеханические инерциальные чувствительные элементы.

### 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз. **)</b>	Экз.	Экз.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛР	КП	СРС
<b>Семестр 6</b>					
Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорных системах Тема 1.1. Структура микропроцессора Тема 1.2. Память микропроцессорной системы Тема 1.3. Система команд микропроцессора Тема 1.4. Интерфейс микропроцессора	16		4		10
Раздел 2. Микроконтроллеры. Особенности структуры и применения Тема 2.1. Основные сведения о	18		13		11

<p>микроконтроллерах</p> <p>Тема 2.2. Структура и параметры микроконтроллера МК АТ89С2051</p> <p>Тема 2.3. Последовательный обмен данными</p> <p>Тема 2.4. Примеры схемных решений с использованием микроконтроллера АТ 89С2051</p> <p>Тема 2.5. Основные сведения по PIC микроконтроллерам</p>					
Итого в семестре:	34		17		57
Итого:	34		17		57

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p><b>Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорных системах</b></p> <p>Тема 1.1. Структура микропроцессора</p> <p>Структурная схема МП системы и назначение ее элементов: центрального процессора (ЦП), памяти, устройств ввода/вывода, системы прерываний, состав системной шины МП системы. Внутренняя структура МП и назначение ее элементов: арифметико-логического устройства, рабочих регистров, регистра состояния, счетчика команд, регистра адреса памяти и устройства управления. Порядок работы МП: стадии выборки/выполнения. Способы адресации МП.</p> <p>Тема 1.2. Память микропроцессорной систем</p> <p>Энергонезависимая память: базовая схема ПЗУ, масочные ПЗУ, перепрограммируемые ПЗУ. EEPROM (ФЛЭШ ПЗУ): ячейка памяти на основе МОП транзистора с плавающим затвором, параметры современных ФЛЭШ ПЗУ способ программирования, схема (организация) ФЛЭШ ПЗУ. Энергозависимая память (ОЗУ, ее виды и схемы ячеек статического и динамического ОЗУ, матрица ОЗУ, виды ОЗУ используемые в МП системах.</p> <p>Тема 1.3. Система команд микропроцессор</p> <p>Команды обработки данных: пересылки/загрузки данных, арифметические и логические команды. Формат команд. Команды перехода, условный и безусловный переходы, их виды. Команды вызова подпрограмм, их виды. Стек микропроцессора, команды работ со стеком.</p> <p>Тема 1.4. Интерфейс микропроцессора</p> <p>Интерфейс с ОЗУ и ПЗУ: пример схемного решения. Организация ввода/вывода. Параллельный интерфейс: схема параллельного ввода</p>

	данных. Режим опроса при вводе данных, система прерываний: приоритет, маска прерываний.
2	<p><b>Раздел 2. Микроконтроллеры. Особенности структуры и применения</b></p> <p>Тема 2.1. Основные сведения о микроконтроллерах</p> <p>Основные сведения о МК: МК как МП система на одном кристалле.</p> <p>Тема 2.2. Структура и параметры микроконтроллера МК AT89C2051 Структурная схема, параметры (емкость памяти, тактовая частота), таймеры MR, его рабочие регистры, порты ввода/вывода, их схемное решение.</p> <p>Тема 2.3. Последовательный обмен данными Последовательный обмен данными: шина I<sup>2</sup>C, ее протокол, схемное решение</p> <p>Тема 2.4. Примеры схемных решений с использованием микроконтроллера AT 89C2051 Схемы управления динамической индикацией на светодиодах, управления жидкокристаллическим модулем МТ-10Т7-7, исполнительным устройством на основе симистора, цифро-аналогового преобразователя и системы ввода аналоговых данных</p> <p>Тема 2.5. Основные сведения по PIC микроконтроллерам Архитектура. Система команд. Интерфейс. Характеристики МК на примере МК PIC 18F458, PIC 16C84.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			
1	Исследование блока микропрограммного управления и центрального процессора серии K589.	4	1

2	Исследование микроконтроллера ATmega32-16A	4	2
3	Исследование программируемой логической интегральной микросхемы (ПЛИС)	4	2
4	Исследование микроконтроллера PIC 18F458	4	2
5	Зачетное занятие	1	
Всего:		17	

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	16	16
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	5	5
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п. 7-11.

### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
621.38 Э 45	Электроника и микропроцессорная техника. С. Г. Григорьян и др. ; ред. В. И. Лачин / учебник. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 568 с.	15
004.3(075) Н 42	Основы микропроцессорной техники [Текст] : учебное пособие / П. Н. Неделин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 63 с.	60
	Бойко В.И. Схемотехника электронных систем/ Микропроцессоры и микроконтроллеры.. СПб: БХВ-Петербург, 2004. 464с <a href="http://booksee.org/book/764521">booksee.org&gt;book/764521</a>	
	Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. СПб.: Наука и техника. 2005, 295 с. <a href="http://libbib.org/konstruirovanie-ustrojstv-na..belov-a-v/">libbib.org&gt;konstruirovanie-ustrojstv-na..belov-a-v/</a>	
	Электроника и микропроцессорная техника. Учебник для вузов/ В.Г.Гусев, Ю.М.Гусев – 4-е изд. доп. – М.: Высшая школа, 2008, 799 с. <a href="http://razym.ru/79904-gusev...gusev-yum-yelektronika-i.html">razym.ru&gt;79904-gusev...gusev-yum-yelektronika-i.html</a>	
	Ульрих В.А. Микроконтроллеры PIC16x7xx СПб: Наука и техника, 2002, 317 с. <a href="http://twirpx.com/file/6037/">twirpx.com&gt;file/6037/</a>	

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

## 8.Перечень информационных технологий

### 8.1.Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория “Электроники и микропроцессорной техники”	а.12-08
3	Дисплейный класс	а.13-03а

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 15 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 15)

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Структурная схема МП системы и назначение ее элементов.	ПК-1.3.1
2	Внутренняя структура МП и назначение ее элементов.	ПК-1.У.1

3	Порядок работы МП: стадии выборки/выполнения. Способы адресации МП.	ПК-1.В.1
4	Энергонезависимая память, способы реализации.	
5	ФЛЭШ ПЗУ способ программирования, схема (организация) ФЛЭШ ПЗУ.	
6	Энергозависимая память ОЗУ, ее виды и схемы ячеек.	
7	Статические и динамические ОЗУ, матрица ОЗУ.	
8	Виды ОЗУ используемые в МП системах.	
9	Команды обработки данных: пересылки/загрузки данных, арифметические и логические команды.	
10	Формат команд. Команды перехода ,их виды. Команды вызова подпрограмм, их виды.	
11	Стек микропроцессора, команды работ со стеком.	
12	Интерфейс с ОЗУ и ПЗУ: пример схемного решения.	
13	Организация ввода/вывода.	
14	Параллельный интерфейс.	
15	Основные сведения о МК как системы на одном кристалле.	
16	Структура и параметры микроконтроллера МК АТ89С2051.	
17	Элементы структурной схемы МК АТ89С2051, параметры.	
18	Последовательный обмен данными: шина I <sup>2</sup> S, ее протокол, схемное решение.	
19	Схемы управления динамической индикацией на светодиодах.	
20	Схема управления жидкокристаллическим модулем МТ- 10Т7-7.	
21	Схема управления исполнительным устройством на основе симистора.	
22	Цифро-аналогового преобразователи и системы ввода аналоговых данных.	
23	Архитектура. Система команд. Интерфейс	

	микроконтроллера PIC 16C84.	
24	Характеристики МК на примере МК PIC 18F458, PIC 16C84.	

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета представлены в таблице 16  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта представлены в таблице 17

Таблица 17 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

**10.4.** Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### **11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

Студенты разбиваются на подгруппы, по 3-4 человека. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе** По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

## **11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

## **11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине в форме экзамена

и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой