

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

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ  
Ответственный за образовательную  
программу  
\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

А.В. Никитин  
\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Встраиваемые микропроцессорные системы»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Мультимедийные приложения со сложными пользовательскими интерфейсами (виртуальная и дополненная реальность)
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург – 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

«17» февраля 2025 г  
(подпись, дата)

А.А. Востриков  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«17» февраля 2025 г, протокол № 6-24/25

Заведующий кафедрой № 44

\_\_\_\_\_  
д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г  
(подпись, дата)

М.Б. Сергеев  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

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

«17» февраля 2025 г  
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Встраиваемые микропроцессорные системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Мультимедийные приложения со сложными пользовательскими интерфейсами (виртуальная и дополненная реальности)». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен проектировать сложные графические пользовательские интерфейсы (виртуальная и дополненная реальность)»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со специфическими подходами к созданию и применению микропроцессорных систем встраиваемого класса на основе семейств современных микропроцессорных устройств мировых производителей.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов со спецификой создания и применения микропроцессорных систем встраиваемого класса (ВМПС) на основе семейств современных микропроцессорных устройств мировых производителей, получение обучающимися необходимых и навыков в области разработки ВМПС.

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 ОП ВО.

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 проектировать сложные графические пользовательские интерфейсы (виртуальная и дополненная реальность)	ПК-1.У.1 уметь составлять проектную документацию; формировать перечень задач юзабилити-исследования; прототипировать графические пользовательские интерфейсы; разрабатывать требования и архитектуру приложений на базе систем цифровых реальностей, выбирать технологии и инструменты их реализации

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Вычислительные системы
- Состояние и перспективы развития микропроцессорных систем
- Специализированные микропроцессорные системы.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

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
		№3
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	6/ 216	6/ 216
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34

в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	146	146
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

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

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 3</b>					
Раздел 1. Области применения, классификация и специфика ВМПС		3	3		26
Раздел 2. Элементная база и основы проектирования ВМПС		6	6		40
Раздел 3. Разработка программного обеспечения ВМПС		6	6		60
Раздел 4. Обеспечение надежности ВМПС		2	2		20
Итого в семестре:		17	17		146
Итого	0	17	17	0	146

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	<b>Учебным планом не предусмотрено</b>

##### 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
<b>Семестр 3</b>				

1	Области применения, классификация и специфика ВМПС	решение ситуационных задач	3	1
2	Элементная база и основы проектирования ВМПС	решение ситуационных задач	6	2
3	Этапы жизненного цикла технического изделия	игровое проектирование	6	3
4	Обеспечение надежности ВМПС	игровое проектирование	2	4
Всего			17	

#### 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 3			
1	Изучение возможностей среды разработки Altera Quartus	2	1, 2
2	Работа в среде Altera Quartus по проектированию ВМПС с использованием блок-диаграмм	3	3
3	Работа в среде Altera Quartus по проектированию ВМПС с использованием языка AHDL	4	3
4	Разработка цифрового узла ВМПС в среде Altera Quartus	4	3, 4
5	Отладка ПО разработанного цифрового узла	4	3, 4
Всего		17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	60	60
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	26	26
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	146	146

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.4 М 17	Проектирование на ПЛИС. Архитектура, средства и методы : пер. с англ./ К. Максфилд. - М.: ДОДЭКА-XXI, 2007. - 408 с.	16
	Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС. [Электронный ресурс] : пер. с англ./ З. Наваби. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 464 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/73058">https://e.lanbook.com/reader/book/73058</a>	
	Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем: [Электронный ресурс] Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 331 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=209816">http://znanium.com/bookread.php?book=209816</a>	
004 С40	Системы автоматизированного проектирования фирмы Altera MAX + plus IIи Quartus II [Текст] : краткое описание и самоучитель / Д. А. Комолов, Р. А. Мяльк, А. А. Зобенко, А. С. Филиппов. - М. : РадиоСофт, 2002. - 356 с. : рис.	17
	Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем: [Электронный ресурс] Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 331 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=209816">http://znanium.com/bookread.php?book=209816</a>	
	Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов: Пособие / Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 461 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=939957">http://znanium.com/bookread2.php?book=939957</a>	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://www.altera.com/downloads/download-center.html">https://www.altera.com/downloads/download-center.html</a>	Официальный сайт фирмы Alera. Среды разработки Altera Quartus

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

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, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Специализированная лаборатория промышленных систем с искусственным интеллектом	БМ а. 51-02В

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзамнационные билеты; Задачи; Тесты.

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 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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 представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Понятие ВМПС. Ключевые отличия встраиваемых систем	ПК-1.У.1
2	Основные этапы проектирования ВМПС	ПК-1.У.1
3	Технические предложения на разработку изделия. Основные принципы составления	ПК-1.У.1
4	Техническое задание на разработку ВМПС. Основные принципы составления	ПК-1.У.1



5	Программа и методика испытаний ВМПС. Основные принципы составления	ПК-1.У.1
6	Печатные платы. Ключевые технологические параметры	ПК-1.У.1
7	Варианты функционального назначения слоев печатных плат	ПК-1.У.1
8	Основные типы корпусов интегральных схем и способов монтажа на печатную плату	ПК-1.У.1
9	Температурные диапазоны эксплуатации интегральных схем	ПК-1.У.1
10	Типы вычислителей, как основа для проектирования ВМПС. Сравнительная характеристика	ПК-1.У.1
11	Программно-управляемые вычислители. Микропроцессоры	ПК-1.У.1
12	Программно-управляемые вычислители. Программируемые логические интегральные схемы FPGA	ПК-1.У.1
13	Программируемые логические интегральные схемы CPLD	ПК-1.У.1
14	Микроконтроллеры	ПК-1.У.1
15	Системы на кристалле	ПК-1.У.1
16	Интегральные схемы «жесткой логики»	ПК-1.У.1
17	Специализированные интегральные схемы (ASIC)	ПК-1.У.1
18	Особенности системы питания ВМПС	ПК-1.У.1
19	Каналы и интерфейсы обеспечения коммуникаций мобильных ВМПС	ПК-1.У.1
20	Проектирование ВМПС с использованием блок-диаграмм	ПК-1.У.1
21	Работа в среде Altera Quartus по проектированию ВМПС	ПК-1.У.1
22	Проектирование ВМПС с использованием языка AHDL	ПК-1.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. 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	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>Какие из нижеперечисленных свойств определяют формальное отличие микроконтроллеров от микропроцессоров?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Встроенная оперативная память</li> <li><input type="checkbox"/> Возможность отладки программного обеспечения</li> <li><input type="checkbox"/> Встроенная память программ</li> </ul>	ПК-1.У.1

	<input type="checkbox"/> Встроенные периферийные блоки	
2	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Какая конструкция языка AHDL обеспечивает приоритезацию анализа логических выражений?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> CASE</li> <li><input type="checkbox"/> IF</li> <li><input type="checkbox"/> TABLE</li> <li><input type="checkbox"/> Присвоение</li> </ul>	ПК-1.У.1
3	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>Какую из формулировок требований Технического задания следует считать корректной?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Потребляемая Изделием мощность не должна превышать, Вт 2</li> <li><input type="checkbox"/> Потребляемая мощность должна составлять, Вт 2</li> <li><input type="checkbox"/> Диапазон напряжений питания Изделия должен составлять, В 4,5 ... 5,5</li> <li><input type="checkbox"/> При включении Изделие должно излучать достаточно громкий сигнал</li> </ul>	ПК-1.У.1
4	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>В чём состоит преимущество применения одноплатных компьютеров в качестве основы для создания системы обработки и передачи информации по отношению к разработке аппаратного обеспечения на основе дискретных комплектующих?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Простота закупки</li> <li><input type="checkbox"/> Снижение энергопотребления</li> <li><input type="checkbox"/> Снижение времени разработки и рисков</li> <li><input type="checkbox"/> Увеличение времени жизни на рынке</li> </ul>	ПК-1.У.1
5	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>После самостоятельного синтеза кодера в случае наличия частично неопisanного соответствия выходных сигналов входным каких значений следует ожидать на выходе созданного кодера при поступлении таких входных значений?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Никаких</li> <li><input type="checkbox"/> Произвольных</li> <li><input type="checkbox"/> Все логические единицы</li> <li><input type="checkbox"/> Все логические нули</li> </ul>	ПК-1.У.1
6	Задание с выбором одного верного ответа из четырех	ПК-1.У.1

	<p>предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Какой из нижеследующих документов составляется для подтверждения достигнутых результатов разработки технического изделия</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Программа и методики испытаний</li> <li><input type="checkbox"/> Технический проект</li> <li><input type="checkbox"/> Техническое задание</li> <li><input type="checkbox"/> Результаты расчетов</li> </ul>	
7	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>Отметьте корректные соотношения, взятые из текстов описания аппаратуры на языке AHDL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ENA = GND;</li> <li><input type="checkbox"/> BUS[3..0] = B"0010";</li> <li><input type="checkbox"/> OUT_BUS[7..0] = IN_BUS[0..7];</li> <li><input type="checkbox"/> ENA = 8;</li> </ul>	ПК-1.У.1
8	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Обязательно ли применение преобразователя уровней напряжения при реализации интерфейса RS-232 в устройстве на базе современного микроконтроллера</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Только в случае, если нужна и передача, и приём информации по RS-232</li> <li><input type="checkbox"/> В устройствах без портативного питания</li> <li><input type="checkbox"/> Только при скоростях передачи более 1200 Кб/с</li> <li><input type="checkbox"/> Да, всегда</li> </ul>	ПК-1.У.1
9	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>При реализации интерфейса I<sup>2</sup>C необходимо применение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Подтягивающих резисторов на линиях интерфейса</li> <li><input type="checkbox"/> Напряжения питания не выше 5 В</li> <li><input type="checkbox"/> Фильтрующих конденсаторов на линиях интерфейса</li> <li><input type="checkbox"/> Программируемых логических интегральных схем</li> </ul>	ПК-1.У.1
10	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Достоинства ручного способа монтажа печатных плат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Стабильное качество монтажа</li> <li><input type="checkbox"/> Возможность применения комплектующих без специальной упаковки (ленты, пеналы и т.д.)</li> <li><input type="checkbox"/> Высокая точность установки комплектующих</li> <li><input type="checkbox"/> Возможность применения всех видов контроля качества</li> </ul>	ПК-1.У.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	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 прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

##### Требования к проведению практических занятий

Основными формами организации практических занятий являются групповые дискуссии, работа в команде, кейсы, проблемное обучение, проектное обучение.

##### 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен 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 текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация в форме экзамена предполагает письменный ответ обучающимся на полученный случайным образом вопрос из списка и защита ответа перед преподавателем. А также устное решение дополнительной поставленной задачи по способу и вычислительной основе проектирования микропроцессорной системы для реализации устройства, произвольно предложенного преподавателем.

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