

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель направления

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«31» августа 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектура компьютеров»
(Наименование дисциплины)

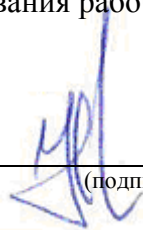
Код направления подготовки/ специальности	01.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

31.08.2021


Н.Н. Григорьева
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«31» августа 2020 г, протокол № 1-2020/21

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

31.08.2021

Г.А. Коржавин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 01.03.02(01)

проф., д.ф.-м.н. доц.
(должность, уч. Степень,
звание)

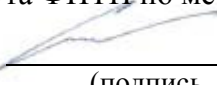

(подпись, дата)

31.08.21

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

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


(подпись, дата)

31.08.21

М.С.Смирнова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Архитектура компьютеров» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-2 «Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач»

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами организации и функционирования вычислительной техники как на уровне отдельных операционных элементов и функциональных блоков компьютера, так и на уровне вычислительных систем, с современными тенденциями развития архитектур вычислительных машин, вычислительных систем, комплексов и сетей.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Архитектура компьютеров" является получение студентами знаний об основных принципах построения современной вычислительной техники, основах функциональной и структурной организации вычислительных машин (ВМ), комплексов и систем, подсистем ВМ, их взаимодействия между собой; усвоение принципов построения и функционирования современных компьютерных систем различного назначения, рассмотрение концептуальных основ построения параллельных и распределенных вычислительных систем и пользовательских аспектов применения этих систем в современных наукоемких производствах.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.3.1 знать математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.У.1 уметь адаптировать математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленные на разработку новых научно-технических решений ОПК-4.3.2 знать технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности ОПК-4.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности ОПК-4.В.1 владеть навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика
- Дискретная математика
- Основы программирования
- Структуры и алгоритмы обработки данных

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

- Операционные системы
- Базы данных
- Параллельные вычисления
- Web-технологии
- Информационная безопасность.

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	58	58
Вид промежуточной аттестации: 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)
Семестр 5					
Раздел 1. Основные принципы построения ЭВМ	2		2		6
Раздел 2. Архитектура данных и команд ЭВМ	4		16		20
Раздел 3. Архитектура центрального процессора ЭВМ	10		8		12
Раздел 4. Архитектура памяти ЭВМ	6		4		8
Раздел 5. Организация системы прерывания и ввода-вывода	6		4		8
Раздел 6. Особенности архитектур вычислительных систем	6				4
Итого в семестре:	34		34		58
Итого	34	0	34	0	58

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
1	Основные принципы построения ЭВМ Функциональная и структурная организация ЭВМ. Иерархические уровни организации ЭВМ. Гарвардская и принстонская архитектуры. Принципы программного управления фон Неймана. Классификации и характеристики ЭВМ: классификация по поколениям, по назначению, по функциональным возможностям
2	Архитектура данных и команд ЭВМ Виды данных, используемых в вычислительной технике. Символьные, логические и арифметические данные. Основные форматы представления символьной информации. Представление логических данных. Представление численных данных. Форматы представления данных стандарта IEEE754. Хронология развития ЭВМ по типам архитектуры систем команд (СК). Классификация СК по составу и сложности команд. Классификация СК по месту хранения операндов (стековая, аккумуляторная, регистровая, с выделенным доступом к памяти). Типы команд, форматы команд ЭВМ. Способы адресации.
3	Архитектура центрального процессора ЭВМ Принципы функциональной и структурной организации процессора. Характеристики процессора. Основные операционные элементы вычислительной техники. Регистровые структуры

	<p>центрального процессора. Основные функциональные регистры. Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Структура и классификация АЛУ. Структурный базис АЛУ. Операционные автоматы с жесткой и с магистральной структурой. Базис выполнения логических операций. Алгоритмы и операционные базисы основных арифметических операций над числами с фиксированной точкой. Порядок обработки чисел, представленных в формате с плавающей точкой. Назначение центрального устройства управления (УУ). Основные этапы выполнения команды процессором. Структура УУ, состав управляющей части и адресной части. Микропрограммный автомат (МПА) с жесткой логикой и процесс его синтеза. МПА с микропрограммной логикой: структура МПА, задачи блока формирования адреса микрокоманды. Способы адресации микрокоманд, способы кодирования микроопераций. Основные направления повышения производительности процессоров. Конвейеризация вычислений: принцип организации конвейеров, классификация, показатели эффективности. Организация конвейера команд, возникающие при этом конфликты и методы их предотвращения. Суперскалярные и суперконвейерные процессоры. Сочетание в процессоре CISC- и RISC-архитектур.</p>
<p style="text-align: center;">4</p>	<p>Архитектура памяти ЭВМ Иерархическая структура памяти. Принцип локальности по обращению. Основные характеристики памяти. Организация внутренней памяти процессора. Оперативная память (ОП) и методы управления ОП. Распределение памяти фиксированными разделами. Размещение памяти с перемещаемыми разделами. Организация виртуальной памяти. Страничное, сегментное и странично-сегментное распределение. Организация ассоциативной памяти. Методы организации кэш-памяти. Кэш с прямым, ассоциативным и с ассоциативно-секционированным отображением. Методы обновления строк в памяти</p>
<p style="text-align: center;">5</p>	<p>Организация системы прерывания и ввода-вывода. Общие принципы организации системы прерывания программ. Характеристики системы прерываний. Программно-управляемый приоритет прерывающих программ. Организация перехода к прерывающей программе. Принципы организации подсистемы ввода/вывода. Ввод-вывод с прерыванием программы; ввод-вывод в режиме прямого доступа к памяти. Каналы и интерфейсы ввода-вывода. Типы и характеристики стандартных шин. Арбитраж</p>

	шин. Классификация, характеристики и тенденции развития периферийных устройств.
6	Особенности архитектур вычислительных систем. Параллельные вычисления как средство повышения эффективности вычислений. Показатели эффективности параллелизма. Классификация вычислительных систем. Основные топологии вычислительных систем. Особенности организации памяти вычислительных систем

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Изучение основных конструкций языка Ассемблер	2		1
2	Применение битовых операций	4		2
3	Операции целочисленной арифметики (часть 1)	4		2
4	Операции целочисленной арифметики (часть 2)	4		2
5	Арифметические вычисления с целыми числами	4		2
6	Арифметические вычисления с дробными числами	4		3
7	Итерационные вычисления	4		3
8	Обработка массивов данных	4		4
9	Применение логических операций	4		5
Всего		34		

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	18	18
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	24	24
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	16	16
Всего:	58	58

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(075) Ж77	Жмакин А.П. Архитектура ЭВМ: уч.пособие/ СПб: БХВ-Петербург, 2008. – 315 с.	20
681.3 Т18	Таненбаум Э. Архитектура компьютера. М.и др.: Питер, 2005. – 683 с.	15
004 О 66	Организация ЭВМ и систем: учебник/ Б.Я.Цилькер, С.Я.Орлов – СПб.: Питер, 2014. – 688 с.	
http://znanium.com/bookread2.php?book=424016	Архитектура ЭВМ: Учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. Режим доступа: по подписке.	
004 Б 88	Бройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем. - СПб: Питер, 2006. – 755 с.	20
004 М 17	Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник/ Н.В.Максимов, Т.Л.Партыка, И.И.Попов.М.: Форум:Инфра-М, 2014 – 512 с	20

http://znanium.com/bookread2.php?book=201229	Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 512 с Режим доступа: по подписке.	
621.396 Ц75	О.О.Жаринов. Цифровые устройства и микропроцессоры. Методические указания к выполнению лабораторных работ. СПб ГУАП, 2005 – 65 с.	64
https://e.lanbook.com/book/97336	Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. Режим доступа: для авториз. пользователей.	

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
http://window.edu.ru/resource/875/36875	Основы схемотехники цифровых устройств
http://www.itlab.unn.ru/?dir=192	Архитектура ЭВМ: учебно-методический комплекс

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
1	Keil C51 (демоверсия)

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	Лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория с компьютерами под управлением ОС Windows, объединенные в локальную сеть	

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;

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"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

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.	Различные подходы к организации ЭВМ (гарвардская и принстонская архитектуры)	ОПК-2.3.1
2.	Принципы программного управления фон Неймана	ОПК-2.3.1
3.	Классификация и основные характеристики вычислительных машин	ОПК-2.3.1
4.	Представление символьных и логических данных в ВМ	ОПК-2.У.1
5.	Представление числовых данных в формате с фиксированной запятой.	ОПК-2.У.1
6.	Представление числовых данных в формате с плавающей запятой. Стандарт IEEE754	ОПК-2.У.1
7.	Представление числовых данных: прямой, обратный и дополнительный коды и правила выполнения арифметических операций	ОПК-2.У.1
8.	Архитектура системы команд ВМ. Классификация по составу и сложности	ОПК-2.3.1
9.	Архитектура системы команд ВМ. Классификация по месту хранения операндов	ОПК-2.3.1
10.	Форматы команд процессора	ОПК-2.У.1
11.	Способы адресации данных: непосредственная, прямая, регистровая, косвенная, косвенная регистровая	ОПК-2.У.1
12.	Способы адресации данных со смещением	ОПК-4.У.1
13.	Классификация регистров центрального процессора	ОПК-2.3.1
14.	Типы команд процессора	ОПК-2.У.1
15.	Основные этапы выполнения команды процессором	ОПК-2.У.1
16.	Порядок обработки чисел с плавающей запятой	ОПК-4.У.1
17.	Шины, их характеристики и классификация по назначению	ОПК-4.У.1
18.	Централизованный арбитраж шин	ОПК-4.У.1
19.	Децентрализованный арбитраж шин	ОПК-4.У.1
20.	Опросный арбитраж шин	ОПК-4.У.1
21.	Контроль передачи данных по четности (нечетности) и мажоритарный контроль	ОПК-4.У.1
22.	Контроль передачи данных с использованием кода Хэмминга.	ОПК-4.У.1
23.	Задачи устройства управления и его структура	ОПК-2.3.1
24.	Устройство управления с жесткой логикой	ОПК-2.3.1
25.	Устройство управления с программируемой логикой	ОПК-2.3.1
26.	Способы адресации микрокоманд	ОПК-4.У.1
27.	Способы кодирования микрокоманд	ОПК-4.У.1
28.	Операционный автомат и его структурный базис	ОПК-4.У.1
29.	Проектирование операционного автомата с закреплением микроопераций	ОПК-4.У.1
30.	Операционный автомат с жесткой структурой	ОПК-4.3.1

31.	Операционный автомат с магистральной структурой	ОПК-4.3.1
32.	Операционный базис выполнения логических операций	ОПК-4.В.1
33.	Организация выполнения операций сложения и вычитания в дополнительном коде	ОПК-4.В.1
34.	Организация выполнения операции умножения чисел без знака	ОПК-4.В.1
35.	Организация выполнения операции деления чисел без знака	ОПК-4.В.1
36.	Основные направления повышения производительности процессоров: конвейеризация и показатели эффективности.	ОПК-4.У.1
37.	Основные направления повышения производительности процессоров: конвейеризация и сопутствующие риски (структурный риск и риск по данным)	ОПК-4.У.1
38.	Основные направления повышения производительности процессоров: конвейеризация и сопутствующие риски (риск по управлению)	ОПК-4.У.1
39.	Основные направления повышения производительности процессоров: суперскалярные процессоры	ОПК-4.У.1
40.	Основные направления повышения производительности процессоров: использование RISC-архитектуры	ОПК-4.У.1
41.	Основные характеристики памяти ВМ	ОПК-2.3.1
42.	Иерархическая структура памяти	ОПК-4.3.1
43.	Ассоциативная память	ОПК-4.3.1
44.	Кэш-память с прямым отображением	ОПК-4.3.2
45.	Кэш-память с ассоциативным отображением	ОПК-4.3.2
46.	Кэш-память, ассоциативная по множеству	ОПК-4.3.2
47.	Параллельные вычисления и их характеристики	ОПК-4.3.1
48.	Оценка эффективности параллельных вычислений (законы Амдала и Густафсона)	ОПК-4.В.1
49.	Классификация параллельных систем	ОПК-4.3.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ

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 обучающимися 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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.4. 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

Задания, требования и варианты индивидуальных заданий для выполнения лабораторных работ размещены в Личном кабинете ГУАП в соответствующем разделе дисциплины. Там же представлены методические указания по работе в среде разработки программного обеспечения микроконтроллеров Keil. Методические материалы, варианты заданий и требования к проведению лабораторных работ приведены в методических указаниях О.О.Жаринов. Цифровые устройства и микропроцессоры. Методические указания к выполнению лабораторных работ. СПб ГУАП, 2005 – 65 с. (шифр - 621.396 Ц75, количество экземпляров в библиотеке -64)

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП.

Отчет содержит следующие элементы:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Цель работы
- Вариант задания
- Порядок выполнения работы в соответствии с индивидуальным заданием
- Блок-схема алгоритма решения задачи, текст программы, результаты работы программы (основные экранные формы).
- Выводы по проделанной работе.
- Список использованной литературы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе оформляется в соответствии с требованиями по оформлению текстовых документов по ГОСТ 7.32-2017. Безусловным требованием к тексту отчета является соблюдение правил грамматики и синтаксиса русского языка. Формулы, включаемые в текст, рассматриваются как части предложения, на них распространяются общепринятые знаки препинания. Для набора текста рекомендуется использовать шрифт Times New Roman, размер – не более 14 пунктов, без выделения и с выравниваем по ширине. В соответствии с ГОСТ 7.32-2017 включенные в работу страницы текста, иллюстрации, таблицы и распечатки с компьютера должны соответствовать формату А4 (210*297 мм) с соблюдением следующих размеров полей: правое не менее 10 мм, верхнее и нижнее не менее 20 мм, левое не менее 30 мм. Страницы с текстом следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется в нижней части листа в центре без точки в конце. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы, но номер

страницы на нем не проставляется. Иллюстрация должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации имеют сквозную нумерацию, могут иметь названия и поясняющие данные (подрисовочные подпись). Номер и название помещают ниже иллюстрации в середине строки (например, «Рис. 1 – Скриншот таблицы с выполненным заданием»). Номер и название иллюстрации выполняется шрифтом (и размером) основного текста. На все иллюстрации должны быть сделаны ссылки в тексте до первого появления рисунка. При ссылке следует писать слово «Рисунок» с указанием его номера. Правила оформления библиографических ссылок регламентируются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008. Ссылки на источники следует указывать порядковым номером в квадратных скобках по списку источников. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами. Требования изложены по URL http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.6. 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.

11.7. 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.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- выборочная проверка добросовестности ведения конспекта;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- доклад на научной конференции;
- подготовка научной статьи.

11.8. 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».

Экзамен проводится в устной форме в виде ответа на вопросы экзаменационного билета. В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, экзамен проводится в письменной форме в виде теста с применением средств электронного обучения (LMS ГУАП).

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положения «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования»

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