

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные устройства и системы в робототехнике»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург – 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата) 17.02.2025

А.И. Савельев  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«17» февраля 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 32

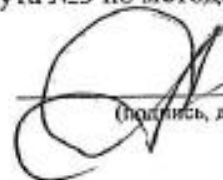
к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата) 17.02.2025

С.В. Солёный  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата) 17.02.2025

Н.В. Решетникова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Информационные устройства и системы в робототехнике» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленности «Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-14 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

ПК-1 «Способен участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением информационных устройств и систем, их использование в робототехнике.

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 дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Данная дисциплина предоставляет возможность разностороннего развития личности студента, позволяющее достигать социальной, интеллектуальной и нравственной зрелости выпускников, а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА.

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-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.3.1 знает принципы построения и разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в разрабатываемых мехатронных и робототехнических системах ОПК-14.У.1 умеет проводить теоретические и практические исследования и тестирования разрабатываемых алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в мехатронных и робототехнических системах ОПК-14.В.1 владеет навыками проведения предварительного тестирования разрабатываемых алгоритмов и компьютерных программ, для практического применения в мехатронных и робототехнических системах
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности	ПК-1.3.2 знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения, математических моделей объектов профессиональной деятельности, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Программирование.

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

- теория автоматического управления,
- управление роботами и робототехническими системами.

### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	9	9
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	38	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 5</b>					
Раздел 1. Информационные системы: общая информация, классификация, типы.	3		3		7
Раздел 2. Устройства информационных систем: датчики, процессоры, приемники, запоминающие устройства.	3		3		8
Раздел 3. Системы технического зрения	2		2		7
Раздел 4. Обеспечение информационных систем: виды обеспечения, контроль, отказы и диагностика.	3		3		8
Раздел 5. Автоматизированное проектирования информационных систем: САПР, ИУС, алгоритмы, языки программирования.	3		3		8
Итого в семестре:	17		17		38

Итого	17	0	17	0	38

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>1</b>	Раздел 1. Информационные системы: общая информация, классификация, типы.
<b>2</b>	Раздел 2. Устройства информационных систем: датчики, процессоры, приемники, запоминающие устройства.
<b>3</b>	Раздел 3. Системы технического зрения
<b>4</b>	Раздел 4. Обеспечение информационных систем: виды обеспечения, контроль, отказы и диагностика.
<b>5</b>	Раздел 5. Автоматизированное проектирование информационных систем: САПР, ИУС, алгоритмы, языки программирования.

#### 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 4				
1.	Общие сведения и классификация информационных систем.	2	1	1
2.	Принципы работы устройств информационных систем.	2	3	3
3.	Управление робототехническим средством с использованием системы технического зрения	3	4	4
4.	Обеспечение информационных систем.	3	5	5

5.	Раздел 5. Автоматизированное проектирование информационных систем: САПР, ИУС, алгоритмы, языки программирования.	3	6	6
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 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)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

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)
	Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике / В.И.Сырянкин, 2016	

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
	Нет

#### 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)
2	Мультимедийная лекционная аудитория	410

#### 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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; 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	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 представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы для дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов для дифф. зачета	Код индикатора
1	Мехатроника – определение и компоненты.	ОПК-14.3.1
2	Виды устройств, используемых в мехатронных системах. Принципы работы.	ОПК-14.3.1
3	Управление. Основные термины и определения.	ОПК-14.3.1
4	Типы роботов.	ОПК-14.3.1

5	Типы осветительных систем, приемники излучения.	ОПК-14.3.1
6	Ультразвуковые датчики. Принцип работы, области применения.	ОПК-14.У.1
7	Тактильные датчики. Типы, принцип работы.	ОПК-14.У.1
8	Внутренние датчики робота.	ОПК-14.У.1
9	САПР: понятие, цели, функции, возможности	ОПК-14.В.1
10	Погрешности при работе технического зрения.	ОПК-14.3.1
11	Техническое зрение. Принцип работы и возможности.	ОПК-14.3.1
12	Классификация систем технического зрения.	ОПК-14.3.1
13	Оценка быстродействия информационного устройства и системы.	ОПК-14.3.1
14	Нейро-нечеткие системы, управление объектом.	ОПК-14.3.1
15	Требование к программному обеспечению, его жизненный цикл.	ПК-1.3.2
16	Медицинские информационные системы	ОПК-14.3.1
17	Информационные системы в охране объектов и территорий.	ОПК-14.3.1
18	Основные способы первичного кодирования изображения	ПК-1.3.2
19	Основные виды обработки видеоинформации	ПК-1.3.2
20	Виды манипуляторов, размещение датчиков на манипуляторах.	ОПК-14.3.1

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	Вопрос: Какой элемент является основным строительным блоком искусственной нейронной сети?  А) Нейрон Б) Дендрит В) Синапс Г) Генетический алгоритм	ОПК-14.3.1

2	Какие функции активации используются в нейронных сетях? Возможен выбор нескольких вариантов ответа.  А) ReLU Б) Softmax В) ID3 Г) Sigmoid	ОПК-14.3.1
3	Установите соответствие между архитектурами нейронных сетей и их основными характеристиками:  1. Полносвязная (Fully Connected)      А. Используется для обработки последовательностей  2. Свёрточная (CNN)      Б. Применяется для обработки изображений  3. Рекуррентная (RNN)      В. Каждый нейрон соединён со всеми нейронами следующего слоя  4. Генеративно-состязательная (GAN)      Г. Состоит из двух сетей: генератора и дискриминатора	ОПК-14.3.1
4	Расположите этапы обучения нейронной сети в правильном порядке:  1. Вычисление ошибки 2. Обратное распространение ошибки 3. Инициализация весов 4. Прямой проход	ОПК-14.3.1
5	Объясните принцип работы алгоритма обратного распространения ошибки в искусственных нейронных сетях.	ОПК-14.3.1
6	Какой метод используется для оценки качества работы обученной нейронной сети?  А) Метод Монте-Карло Б) Метод кросс-валидации В) Метод главных компонент Г) Градиентный спуск	ОПК-14.У.1
7	Какие метрики применяются для оценки качества классификационной нейронной сети? Возможен выбор нескольких вариантов ответов.  А) Accuracy Б) MSE В) Recall Г) Adam	ОПК-14.У.1
8	Установите соответствие между метриками оценки и их назначением:  1. Precision      А. Оценивает долю истинно положительных предсказаний среди всех положительных ответов модели  2. Recall      Б. Оценивает долю правильно классифицированных объектов среди всех объектов	ОПК-14.У.1

	<div>3. F1-score    В. Среднее гармоническое Precision и Recall</div> <div>4. Log Loss    Г. Оценивает качество вероятностных предсказаний модели</div>	
9	<div>Расположите этапы тестирования нейронной сети в правильном порядке:</div> <div><div>1. Выбор метрик для оценки качества модели</div><div>2. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки</div><div>3. Проверка модели на тестовых данных</div><div>4. Обучение модели на тренировочных данных</div><div>5. Анализ полученных результатов</div></div>	ОПК-14.У.1
10	Опишите, как можно выявить проблему переобучения нейронной сети и какие методы используются для её предотвращения.	ОПК-14.У.1
11	<div>Какой метод используется для проверки работы нейронной сети до её окончательного обучения?</div> <div><div>А) Валидация на тестовой выборке</div><div>Б) Отладка с использованием обучающей выборки</div><div>В) Метод обучения без учителя</div><div>Г) Проверка на контрольном батче</div></div>	ОПК-14.В.1
12	<div>Какие способы диагностики ошибок в нейронной сети можно использовать на этапе предварительного тестирования? Возможен выбор нескольких вариантов ответов.</div> <div><div>А) Анализ функции потерь</div><div>Б) Проверка распределения весов</div><div>В) Генерация синтетических данных для тестирования</div><div>Г) Уменьшение количества нейронов в сети</div></div>	ОПК-14.В.1
13	<div>Установите соответствие между типами ошибок и их возможными причинами:</div> <div><div><div>1. Высокая ошибка на обучающей выборке</div><div>2. Высокая ошибка на тестовой выборке</div><div>3. Колебания значения функции потерь</div><div>4. Медленная сходимость модели</div></div><div><div>А. Переобучение модели</div><div>Б. Недообучение модели</div><div>В. Слишком высокий learning rate</div><div>Г. Неоптимальная инициализация весов</div></div></div>	ОПК-14.В.1
14	<div>Расположите этапы предварительного тестирования нейронной сети в правильном порядке:</div> <div><div>1. Анализ распределения входных данных</div><div>2. Проверка корректности работы функций активации</div><div>3. Анализ изменения функции потерь</div><div>4. Запуск модели на небольшом подмножестве данных</div></div>	ОПК-14.В.1

	5. Тестирование модели на контрольном батче	
15	Какие подходы можно использовать для ускорения процесса предварительного тестирования нейронной сети, и как они помогают выявить ошибки?	ОПК-14.В.1
16	Какой метод обучения нейронных сетей требует наличия размеченных данных? А) Обучение с подкреплением Б) Обучение без учителя В) Обучение с учителем Г) Генетические алгоритмы	ПК-1.3.2
17	Какие алгоритмы можно использовать для обучения нейронных сетей? Возможен выбор нескольких вариантов ответов. А) Градиентный спуск Б) Алгоритм ближайших соседей В) Адам Г) Дерево решений	ПК-1.3.2
18	Установите соответствие между методами оптимизации и их характеристиками:  1. SGD (Стохастический градиентный спуск) 2. Адам 3. RMSprop 4. Momentum  А. Использует момент для ускорения сходимости Б. Адаптивно изменяет скорость обучения В. Применяет экспоненциальное усреднение градиентов Г. Выполняет обновление весов после обработки каждого примера	ПК-1.3.2
19	Расположите этапы разработки математической модели нейронной сети в правильном порядке:  1. Формулировка задачи и выбор архитектуры 2. Подготовка данных и их предобработка 3. Обучение модели 4. Определение функции потерь и метода оптимизации 5. Оценка и доработка модели	ПК-1.3.2
20	Опишите основные этапы настройки гиперпараметров нейронной сети и объясните, какие методы можно использовать для их оптимизации.	ПК-1.3.2

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 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:

- Устное изложение информации, иллюстрируемой слайдами презентации;
- Демонстрация графических материалов (в том числе фото-, видео-, графиков, таблиц и т.д.) в целях визуализации представленной в устной форме информации;
- Обсуждение полученной информации в форме дискуссии, разбор практических примеров.

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

1. Приступать к работе можно только после ознакомления с рабочим местом.
2. Перед включением ЭВМ убедиться в том, что вся включенная в схему коммутационная аппаратура (кнопки и др.) находится в надлежащем состоянии.
3. При включении и в процессе регулирования следить за показаниями основных программных модулей.
4. В процессе работы не оставлять без присмотра рабочее место, которое находится под напряжением.
5. Не касаться неизолированных частей приборов и аппаратов, которые находятся под напряжением.
6. К лабораторным занятиям допускаются только те студенты, которые усвоили правила безопасности.
9. Лабораторные работы выполняются бригадой студентов в составе не менее двух человек.
10. Каждый студент должен подготовиться к лабораторной работе. При недостаточной подготовке студент не допускается к ее выполнению.
11. Написанная программа должна быть проверена преподавателем, который после проверки дает разрешение на проведение опытов.
12. Перед включением программы студент, производящий данную операцию, должен предупредить членов своей бригады об этом фразой «Начинаем эксперимент».
13. Результаты измерений по каждой характеристике должны быть проверены преподавателем.
14. После доработки программа должна быть проверена преподавателем.
15. В случае возникновения аварийной ситуации (появление дыма, запаха гари, несвойственных звуков, искры и др.) на рабочем месте необходимо немедленно отключить ЭВМ от напряжения и сообщить об этом событии преподавателю.
16. Студент должен бережно обращаться с предоставляемым ему оборудованием и компьютерной техникой, запрещается делать надписи мелом, карандашом или чернилами. Нельзя загромождать рабочее место приборами и аппаратами, которые не используются в лабораторной работе, оставлять на них книги, тетради и др. предметы.  
ради и др. предметы.
17. К следующему занятию каждый студент должен составить отчет по предыдущей лабораторной работе в соответствии с установленной формой.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

В отчете обязательно должны быть отражены следующие разделы: «Название» «Цель работы», «Содержание работы», «Схемы испытаний», «Результаты измерений и вычислений», «Анализ полученных характеристик и краткие выводы». В состав отчета могут быть включены другие разделы, которые учитывают специфику выполняемой лабораторной работы (фото экспериментов, программный код и др.). Необходимые схемы,

рисунки и графики можно чертить карандашом либо с использованием специальных программных продуктов на персональном компьютере.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Результаты выполненных лабораторных работ, оформляются в виде отчета по одному образцу. Отчет пишут с одной стороны листа формата А4 (размером 210×297 мм). Основные надписи выполняют в соответствии с Госстандартом.

Все выполненные и подписанные руководителем отчеты по лабораторным работам складывают в логической последовательности и брошюруют. При большом количестве страниц (более десяти) составляют содержание отчета, который размещают в альбоме после титульного листа. Титульный лист должен иметь надпись «Журнал лабораторных работ (отчеты)» с фамилией руководителя (преподаватель) и исполнителя (студент).

### 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.

Тест представляет собой набор стандартизированных заданий, по результатам выполнения которых можно измерить некоторые личностные характеристики, а также уровень усвоения знаний, умений и навыков испытуемого.

### 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:

- 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 оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. Список вопросов (таблица 16) к промежуточной аттестации утверждается кафедрой и выдается студентам для ознакомления. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

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