

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

Кафедра № 32

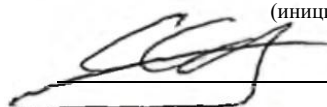
УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» февраля 2026 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/ специализации	Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов
Форма обучения	очная
Год приема	2026

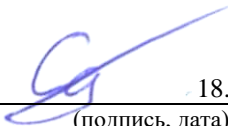
Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

А.И. Савельев

(инициалы, фамилия)

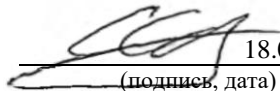
Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» февраля 2026 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

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/специализации «Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-12 «Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей»

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, практические занятия, семинары, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (5 семестр).

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-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.3.1 знает методику проведения оценки потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и робототехнических комплексов, обоснование мер по предотвращению таких опасностей при монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12.У.1 умеет проводить монтаж, наладку, настройку опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей с целью сдачи в эксплуатацию новых образцов и совершенствования существующих модулей
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 ПК-1.В.1 владеть навыком использования программного обеспечения для оформления результатов научно-исследовательских работ

## 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 могут использоваться 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.

### 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. Информационные системы: общая информация, классификация, типы. Тема 1.1. Понятие информационной системы, основные функции и структура. Тема 1.2. Классификация и виды информационных систем в различных областях применения.	3		3		7
Раздел 2. Устройства информационных систем: датчики, процессоры, приемники, запоминающие устройства. Тема 2.1. Датчики и устройства сбора данных в информационных системах. Тема 2.2. Средства обработки, передачи и хранения информации.	3		3		8

Раздел 3. Системы технического зрения Тема 3.1. Основы построения систем технического зрения и методы формирования изображений. Тема 3.2. Алгоритмы обработки и анализа изображений в системах технического зрения.	2		2		7
Раздел 4. Обеспечение информационных систем: виды обеспечения, контроль, отказы и диагностика. Тема 4.1. Информационное, программное и техническое обеспечение информационных систем. Тема 4.2. Надежность, диагностика и отказоустойчивость информационных систем.	3		3		8
Раздел 5. Автоматизированное проектирование информационных систем: САПР, ИУС, алгоритмы, языки программирования. Тема 5.1. Средства автоматизированного проектирования информационных систем. Тема 5.2. Алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем.	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. Тема 1.1. Понятие информационной системы, основные функции и структура. Понятие информационной системы. Основные функции информационных систем. Структура и компоненты информационной системы. Тема 1.2. Классификация и виды информационных систем в различных областях применения. Признаки классификации информационных систем. Виды информационных систем. Примеры применения информационных систем в различных предметных областях.
<b>2</b>	Раздел 2. Устройства информационных систем: датчики, процессоры, приемники, запоминающие устройства. Тема 2.1. Датчики и устройства сбора данных в информационных системах. Назначение и классификация датчиков. Принципы работы устройств сбора данных. Применение датчиков в информационных системах. Тема 2.2. Средства обработки, передачи и хранения информации. Процессоры и вычислительные устройства. Средства передачи данных. Запоминающие устройства и организация хранения информации.
<b>3</b>	Раздел 3. Системы технического зрения Тема 3.1. Основы построения систем технического зрения и методы формирования изображений. Архитектура систем технического зрения. Устройства формирования изображений. Основные характеристики цифровых изображений. Тема 3.2. Алгоритмы обработки и анализа изображений в системах технического зрения. Предварительная обработка изображений. Методы

	выделения признаков объектов. Основы распознавания и классификации объектов.
<b>4</b>	Раздел 4. Обеспечение информационных систем: виды обеспечения, контроль, отказы и диагностика. Тема 4.1. Информационное, программное и техническое обеспечение информационных систем. Информационное обеспечение информационных систем. Программное обеспечение информационных систем. Техническое обеспечение информационных систем. Тема 4.2. Надежность, диагностика и отказоустойчивость информационных систем. Показатели надежности информационных систем. Методы диагностики технических и программных средств. Способы обеспечения отказоустойчивости.
<b>5</b>	Раздел 5. Автоматизированное проектирования информационных систем: САПР, ИУС, алгоритмы, языки программирования. Тема 5.1. Средства автоматизированного проектирования информационных систем. Понятие и назначение САПР. Инструментальные средства проектирования информационных систем. Этапы автоматизированного проектирования. Тема 5.2. Алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем. Основы алгоритмизации. Языки программирования для разработки информационных систем. Средства разработки и сопровождения программного обеспечения.

#### 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.	Общие сведения и классификация информационных систем.	2	1	1
2.	Принципы работы устройств информационных систем.	2	2	3
3.	Управление робототехническим средством с использованием системы технического зрения	3	2	4
4.	Обеспечение информационных систем.	3	2	5
5.	Раздел 5. Автоматизированное проектирования информационных систем: САПР, ИУС,	3	2	6

	алгоритмы, языки программирования.			
	Всего	17	9	

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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. разделов 6-11.

## 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)
<a href="https://e.lanbook.com/book/390632/">https://e.lanbook.com/book/390632/</a>	Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике / В.И.Сырямкин, 2016	Электронный экземпляр

## 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»



<u>URL адрес</u>	<u>Наименование</u>
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

## 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	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
2	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a>
3	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23).
4	Браузер для работы в Интернете Яндекс Браузер (лицензии GPL/LGPL/MPL).

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
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru.">https://lib.guap.ru.</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Znanium ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
-------	---	-------------------------------------

1	Мультимедийная лекционная аудитория. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории.	410 (Московский пр., 149В)
---	--	----------------------------

#### 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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> <li>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.</li> </ul>

Примечание: \*\* по решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

### 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.	ПК-1.3.2
2	Виды устройств, используемых в мехатронных системах. Принципы работы.	ОПК-12.У.1
3	Управление. Основные термины и определения.	ОПК-12.3.1
4	Типы роботов.	ОПК-12.3.1
5	Типы осветительных систем, приемники излучения.	ОПК-12.3.1
6	Ультразвуковые датчики. Принцип работы, области применения.	ОПК-12.3.1
7	Тактильные датчики. Типы, принцип работы.	ОПК-12.3.1
8	Внутренние датчики робота.	ОПК-12.3.1
9	САПР: понятие, цели, функции, возможности	ПК-1.В.1
10	Погрешности при работе технического зрения.	ОПК-12.3.1
11	Техническое зрение. Принцип работы и возможности.	ОПК-12.3.1
12	Классификация систем технического зрения.	ОПК-12.3.1
13	Оценка быстродействия информационного устройства и системы.	ОПК-12.3.1
14	Нейро-нечеткие системы, управление объектом.	ОПК-12.3.1
15	Требование к программному обеспечению, его жизненный цикл.	ПК-1.3.2

16	Медицинские информационные системы	ПК-1.В.1
17	Информационные системы в охране объектов и территорий.	ПК-1.В.1
18	Основные способы первичного кодирования изображения	ПК-1.3.2
19	Основные виды обработки видеoinформации	ПК-1.3.2
20	Виды манипуляторов, размещение датчиков на манипуляторах.	ОПК-12.3.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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	ПК-1.3.2
2	Какие функции активации используются в нейронных сетях? Возможен выбор нескольких вариантов ответа.  А) ReLU Б) Softmax В) ID3 Г) Sigmoid	ПК-1.3.2
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	ПК-1.3.2
4	Расположите этапы обучения нейронной сети в правильном порядке:	ПК-1.3.2

	<div>1. Вычисление ошибки</div> <div>2. Обратное распространение ошибки</div> <div>3. Инициализация весов</div> <div>4. Прямой проход</div>	
5	Объясните принцип работы алгоритма обратного распространения ошибки в искусственных нейронных сетях.	ПК-1.3.2
6	<div>Какой метод используется для оценки качества работы обученной нейронной сети?</div> <div>A) Метод Монте-Карло</div> <div>Б) Метод кросс-валидации</div> <div>В) Метод главных компонент</div> <div>Г) Градиентный спуск</div>	ПК-1.3.2
7	<div>Какие метрики применяются для оценки качества классификационной нейронной сети? Возможен выбор нескольких вариантов ответов.</div> <div>A) Accuracy</div> <div>Б) MSE</div> <div>В) Recall</div> <div>Г) Adam</div>	ПК-1.3.2
8	<div>Установите соответствие между метриками оценки и их назначением:</div> <div><div>1. Precision</div><div>А. Оценивает долю истинно положительных предсказаний среди всех положительных ответов модели</div></div> <div><div>2. Recall</div><div>Б. Оценивает долю правильно классифицированных объектов среди всех объектов</div></div> <div><div>3. F1-score</div><div>В. Среднее гармоническое Precision и Recall</div></div> <div><div>4. Log Loss</div><div>Г. Оценивает качество вероятностных предсказаний модели</div></div>	ПК-1.3.2
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>	ПК-1.3.2
10	Опишите, как можно выявить проблему переобучения нейронной сети и какие методы используются для её предотвращения.	ПК-1.3.2
11	<div>Какой метод используется для проверки работы нейронной сети до её окончательного обучения?</div> <div>A) 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>	ПК-1.3.2

12	Какие способы диагностики ошибок в нейронной сети можно использовать на этапе предварительного тестирования? Возможен выбор нескольких вариантов ответов.  А) Анализ функции потерь Б) Проверка распределения весов В) Генерация синтетических данных для тестирования Г) Уменьшение количества нейронов в сети	ПК-1.3.2
13	Установите соответствие между типами ошибок и их возможными причинами:  1. Высокая ошибка на обучающей выборке      А. Переобучение модели 2. Высокая ошибка на тестовой выборке      Б. Недообучение модели 3. Колебания значения функции потерь      В. Слишком высокий learning rate 4. Медленная сходимость модели      Г. Неоптимальная инициализация весов	ПК-1.3.2
14	Расположите этапы предварительного тестирования нейронной сети в правильном порядке:  1. Анализ распределения входных данных 2. Проверка корректности работы функций активации 3. Анализ изменения функции потерь 4. Запуск модели на небольшом подмножестве данных 5. Тестирование модели на контрольном батче	ПК-1.3.2
15	Какие подходы можно использовать для ускорения процесса предварительного тестирования нейронной сети, и как они помогают выявить ошибки?	
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)      А. Использует момент для ускорения сходимости 2. Адам      Б. Адаптивно изменяет скорость	ПК-1.3.2

	3. RMSprop 4. Momentum	обучения В. Применяет экспоненциальное усреднение градиентов Г. Выполняет обновление весов после обработки каждого примера	
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 участию в семинарах.

Учебным планом не предусмотрено.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Учебным планом не предусмотрено.

#### 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

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, те 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

Оформление лабораторной работы выполняется в соответствии с требованиями отдела нормативной документации ГУАП, представленными на сайте ГУАП.

[http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml).

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено.

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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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).

11.7. 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.

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

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется только при сдаче всех требуемых лабораторных работ.

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