

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

Кафедра № 14

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления  
 доц., к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)  
 А.В. Шахомиров  
 (инициалы, фамилия)  
 (подпись)  
 «28» февраля 2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


«Экспертные системы»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)  
 ст.преп.  
 (должность, уч. степень, звание)  
  
 (подпись, дата)  
 О.М. Шарапова  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14  
 «28» февраля 2022г, протокол №8

Заведующий кафедрой № 14  
 к.т.н., доц.  
 (уч. степень, звание)  
  
 (подпись, дата)  
 В.Л. Оленев  
 (инициалы, фамилия)

ответственный за ОП ВО 09.05.01(02)  
 доц., к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)  
  
 (подпись, дата)  
 А.В. Шахомиров  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе  
 ст.преп.  
 (должность, уч. степень, звание)  
  
 (подпись, дата)  
 В.Е. Таратун  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Экспертные системы» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленность «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой №14.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-22 «способность использовать специальную литературу и научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области автоматизации».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными формализмами представления знаний, рассматриваются методы поиска решений, обработки нечеткой информации и приобретения знаний, вопросы построения экспертных систем с использованием баз знаний различного типа.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины посвящено задачам, связанным с основными формализмами представления знаний. В данной дисциплине рассматриваются методы поиска решений, обработки нечеткой информации и приобретения знаний, вопросы построения экспертных систем с использованием баз знаний различного типа.

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ПК-22 «способность использовать специальную литературу и научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области автоматизации».

знать - основные формализмы представления знаний;

уметь - использовать специальную литературу;

владеть навыками – использовать научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области автоматизации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика;
- Информационные технологии.

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

- Системы искусственного интеллекта
- Производственная практика (научно-исследовательская работа)
- Автоматизированные системы специального назначения.

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

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	74	74
<b>Вид промежуточного контроля:</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 и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ 1.1. Классификация знаний и способы их представления 1.2. Логические модели представления знаний 1.3. Продукционные модели представления знаний 1.4. Семантические модели представления знаний 1.5. Фреймовые модели представления знаний	5		4		15
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ ПОИСКА РЕШЕНИЙ 2.1. Поиск в пространстве состояний 2.2. Поиск в пространстве подзадач 2.3. Планирование на вычислительных моделях 2.4. Планирование с помощью логического вывода	5		4		15
РАЗДЕЛ 3. ОБРАБОТКА НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ 3.1. Нечеткие множества 3.2. Элементы нечеткой математики	3		4		22
РАЗДЕЛ 4. ПРИОБРЕТЕНИЕ ЗНАНИЙ 4.1. Модели приобретения знаний 4.2.. Взаимодействие инженера по знаниям с экспертом 4.3. Применение индуктивных выводов 4.4. Применение выводов по аналогии	4		5		22
Итого в семестре:	17		17		74
Итого:	17	0	17	0	74

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

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

	В данном разделе вводится понятие знаний, рассматривается классификация знаний и способы их представления, а также обсуждается в общих чертах структура системы обработки знаний и ее основные компоненты
2	РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ ПОИСКА РЕШЕНИЙ В данном разделе рассматриваются и исследуются методы поиска решений: поиск в пространстве состояний, поиск в пространстве подзадач, планирование на вычислительных моделях, планирование с помощью логического вывода
3	РАЗДЕЛ 3. ОБРАБОТКА НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ В данном разделе рассматриваются понятия: нечеткие множества (построение функций принадлежности), элементов нечеткой математики (минимаксные и вероятностные)
4	РАЗДЕЛ 4. ПРИОБРЕТЕНИЕ ЗНАНИЙ В данном разделе рассматриваются модели приобретения знаний, взаимодействие инженера по знаниям с экспертом, способы применения индуктивных выводов, применение выводов по аналогии,

##### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

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

##### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			
1.	Создание логической модели по заданной предметной области	2	1
2.	Создание фреймовой модели представления знаний по заданной предметной области	2	1
3.	Поиск знаний с использованием метода поиска в пространстве подзадач по заданной предметной области	2	2
4.	Поиск знаний с использованием метода планирования с применением логического вывода по заданной предметной области	2	2
5.	Обработка нечеткой информации с помощью нечетких множеств по заданной предметной области	2	3
6.	Обработка информации с помощью элементов нечеткой математики по заданной предметной области	2	3
7.	Создание модели приобретения знаний по заданной	2	4

	предметной области		
8.	Создание модели накопления знаний с использованием взаимодействия инженера по знаниям с экспертом по заданной предметной области	3	4
	Всего:	17	

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
отчеты по лабораторным работам	4	4
подготовка к текущему контролю (ТК)	20	20

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

#### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

##### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.8 С 34	Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта [Текст] : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. - М. : КноРус, 2015. - 248 с. : рис. - Библиогр.: с. 244 - 245 (34 назв.). - ISBN 978-5-406-04417-9 : 494.00 р.	10
004.4 Ц 85	Цуканова, Н. И. Логическое программирование на языке Visual Prolog [Текст] : учебное пособие / Н. И. Цуканова, Т. А. Дмитриева. - 2-е изд., стер. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - 144 с.	5

004.9 М 74	Моделирование систем и процессов [Текст] : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; ред.: В. Н. Волкова, В. Н. Козлов ; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. - М. : Юрайт, 2015. - 592 с.	10
004 Б 20	Балонин, Николай Алексеевич. Ведение в интеллектуальные системы [Текст] : учебное пособие / Н. А. Балонин, Н. В. Соловьев, Т. Н. Соловьева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 129 с	30
<a href="https://e.lanbook.com/book/45746">https://e.lanbook.com/book/45746</a>	Хабаров, С.П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки 230400 Информационные системы и технологии и 230200 Информационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 140 с.	

##### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 С 56	Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ". - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 343 с.	10
681.5 О-92	Охорзин, В. А. Теория управления [Текст] : учебник / В. А. Охорзин, К. В. Сафонов. - СПб. : Лань, 2014. - 224 с.	10
<a href="https://e.lanbook.com/book/71193">https://e.lanbook.com/book/71193</a>	Заляжных, В.А. Экспертные	

	системы комплексной оценки безопасности автоматизированных информационных и коммуникационных систем [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В.А. Заляжных, А.В. Гирик. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 136 с.	
--	--	--

### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

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

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

URL адрес	Наименование
<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/1054/228/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/1054/228/info</a>	Майя Головицына. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов

### 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

#### 8.1.Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Office 2010 и выше
2	Visual Prolog

#### 8.2.Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	
2	Специализированный компьютерный класс	

### 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Список вопросов к зачету; Задачи;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ПК-22 «способность использовать специальную литературу и научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области автоматизации»
1	Информатика
3	Электроника, электротехника и схемотехника. Электротехника
4	Инженерная и компьютерная графика
4	Электроника, электротехника и схемотехника. Электроника
4	Теория автоматов
5	Основы мультимедиа технологий
5	Теория принятия решений
5	Учебно-исследовательская работа студента
5	Основы теории управления
5	Цифровая обработка сигналов
5	Инженерная и компьютерная графика
5	Электроника, электротехника, схемотехника. Схемотехника
5	Параллельные и распределенные вычисления
6	Электроника, электротехника, схемотехника. Схемотехника
6	Системное программирование
6	ЭВМ и периферийные устройства
6	Сетевые технологии
6	Микропроцессорные системы
6	Моделирование и проектирование систем
7	Системы реального времени
7	Экспертные системы
7	Информационные технологии
7	Интерфейсы автоматизированных систем обработки информации и управления
7	Микропроцессорные системы
7	Теоретические основы автоматизированного управления
7	Системное программирование
7	Теория систем передачи информации
7	Сигнальные процессоры
7	Компиляторы
8	Математический пакет MATLAB
8	Системы с параллельной обработкой информации
8	Методы передачи дискретных сообщений
8	Надежность автоматизированных систем
8	Системы искусственного интеллекта

8	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
9	Автоматизированные системы специального назначения
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- 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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- 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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

1. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1.	Модели представления знаний (обзор)
2.	Поиск решений в пространстве подзадач
3.	Классификации знаний и способы их представления
4.	Вычислительные модели
5.	Логические модели представления знаний
6.	Планирование вычислений на примере задачи треугольник
7.	Подстановки и их композиция
8.	Алгоритм построения вычислительной схемы
9.	Процедура унификации
10.	Планирование с помощью логического вывода
11.	Алгоритм построения НОУ
12.	Нечёткие множества
13.	Метод резолюций
14.	Пример условно-экстремальной задачи в не чёткой постановке
15.	Пример использования метода резолюций в вопросно-ответных системах
16.	Арифметические операции над нечёткими числами
17.	Продукционные модели
18.	Модели приобретения знаний
19.	Вывод от цели в продукционных системах
20.	Нейронные сети: основные положения
21.	Вывод о данных в продукционных системах
22.	Обучение нейронных сетей
23.	ЭС «Инвестор»
24.	Алгоритмы обучения
25.	Нечёткий вывод в продукционных ЭС
26.	Персептрон
27.	Сетевые модели
28.	Линейные сети
29.	Фреймвые модели
30.	Радиальные базовые сети
31.	Поиск решений в пространстве состояний
32.	Самоорганизующиеся сети
33.	Модели представления знаний (обзор)
34.	Интеллектуальный анализ данных

35. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

36. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

### 37. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1.	Пример на использование метода резолюций
2.	Работа со списками
3.	Обработка списков
4.	Алгоритмы поиска текстовой информации
5.	Методы обнаружения лиц
6.	Алгоритмы решения задач на графах и сетях
7.	Сортировка списка
8.	Пример условно-экстремальной задачи в не чёткой постановке.
9.	Пример использования метода резолюций в вопросно-ответных системах.
10.	Алгоритм построения НОУ
11.	Алгоритм построения вычислительной схемы

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области представления знаний, ознакомление с методами поиска решений, обработки нечеткой информации и приобретения знаний, решения вопросов построения экспертных систем с использованием баз знаний различного типа.

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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

### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться 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 лекционного материала;
- Представление теоретического материала преподавателем в виде слайдов;
- Освоение теоретического материала по практическим вопросам;
- Список вопросов по теме для самостоятельной работы студента (Табл.21).

### Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

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

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

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

### Задание и требования к проведению лабораторных работ (ЛР)

- В задании должно быть четко сформулирована задача, выполняемая в ЛР;
- Описаны входные и выходные данные для проведения ЛР;
- ЛР должна выполняться на основе полученных теоретических знаниях;
- Выполнение ЛР должно осуществляться на основе методических указаний, предоставляемых преподавателем;
- ЛР должна выполняться в специализированном компьютерном классе и может быть доработана студентом в домашних условиях, если позволяет ПО;
- Итогом выполненной ЛР является отчет.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

- Постановка задачи;
- Входные и выходные данные;
- Содержание этапов выполнения;
- Обоснование полученного результата (вывод);
- Список используемой литературы.

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

- Лабораторная работа (ЛР) предоставляется в печатном/или электронном виде;
- ЛР должна соответствовать структуре и форме отчета представленной выше;
- ЛР должна иметь титульный лист (ГОСТ 7.32-2001 издания 2008 года) с названием и подписью студента(ов), который(ые) ее сделал(и) и оформил(и);
- Студент должен защитить ЛР. Отметка о защите должна находиться на титульном листе вместе с подписью преподавателя.
- 

### 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 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:

- список литературы, предоставленный преподавателем.

Примерный перечень тем для самостоятельного освоения представлен в таблице 21.

Таблица 21 –Примерный перечень тем для самостоятельного изучения

№ п/п	Список тем
1.	Теория игр - кооперативные игры
2.	Использование паттернов
3.	Информационно-поисковые системы
4.	Обучение нейронной сети
5.	Системы управления контентом
6.	Искусственный интеллект в робототехнике
7.	Оценка граничных значений цикла опроса в сетях с древовидной топологией
8.	Безопасность беспроводных сетей
9.	Облачные вычисления
10.	Перспективы развития мобильных устройств
11.	Методы обнаружения лиц
12.	Машинный интеллект
13.	Потоки транспортной сети
14.	Интеллектуальные системы принятия решений и управления в условиях конфликта

#### 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».

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

#### Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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