

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

В.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«24» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементы искусственного интеллекта в проектировании ЭС»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата)

А.Л. Ляшенко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«24» июня 2024 г, протокол №10/24

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Элементы искусственного интеллекта в проектировании ЭС» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ПК-1 «Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач»

ПК-2 «Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию»

ПК-8 «Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств»

ПК-11 «Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией планирования технологических экспериментов и испытанием технологического оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельная работа обучающегося

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме 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 дисциплины: формирование у обучающихся знаний в области искусственного интеллекта, получение навыков проектирования систем искусственного интеллекта и работы с инструментальными средствами реализации принципов искусственного интеллекта.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.3.1 знать принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов ПК-1.У.1 уметь рассчитывать режимы работы электронных средств ПК-1.В.1 владеть навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований

Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.3.1 знать методы разработки интеллектуальных алгоритмов решения научно-исследовательских задач ПК-2.У.1 уметь использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования, в том числе алгоритмы с использованием искусственного интеллекта ПК-2.В.1 владеть навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	ПК-8.3.1 знать современные технологические процессы производства электронных средств ПК-8.У.1 уметь проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-8.В.1 владеть навыками подготовки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-11.3.1 знать принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства электронных средств ПК-11.У.1 уметь анализировать характеристики изделий электронной техники и процессов их изготовления ПК-11.В.1 владеть навыками оценки экономической эффективности технологических процессов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Технология конструкционных материалов»,
- «Физические основы получения информации»,
- «Элементная база и БНК ЭС»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке магистерских диссертаций.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	13	13
Аудиторные занятия, всего час.	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)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1.Интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ) Тема 1.1.Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) Тема 1.2 Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) Тема 1.3. Классификация интеллектуальных систем Тема 1.4. Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС)	4		4		14
Раздел 2.Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта Тема 2.1 Этапы развития искусственного интеллекта Тема 2.2. Структура систем искусственного интеллекта	4		4		20
Раздел 3. Программные комплексы решения интеллектуальных задач Тема 3.1. Системы продукций Тема 3.2. Программные комплексы	4		4		20

Раздел 4. Экспертные системы и системы искусственного интеллекта					
Тема 4.1. Моделирование процессов обработки информации для принятия решений	5		5		20
Тема 4.2. Формально-логические модели					
Тема 4.3. Продукционные и сетевые модели					
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>1. Интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ)</p> <p>Тема 1.1. Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта Актуальность дисциплины. Место дисциплины среди других наук. Основные понятия. Понятие интеллекта. Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ.</p> <p>Тема 1.2. Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) История искусственного интеллекта. Этапы развития и основные направления ИИ. Возражения против ИИ.</p> <p>Тема 1.3. Классификация интеллектуальных систем Классификация ИС. Обобщённая функциональная структура ИС.</p> <p>Тема 1.4 Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС) Основные понятия и определения. Предметная область. Данные и знания. Свойства, характеристики знаний. Процедурные и декларативные знания. Классификация знаний по глубине, по жесткости. Формализация знаний. Формальные языки. Языки (модели) представления знаний. Классификация моделей знаний и данных.</p>
2	<p>2. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта</p> <p>Тема 2.1 Этапы развития искусственного интеллекта Этапы развития искусственного интеллекта. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Изучение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний.</p> <p>Тема 2.2. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура систем искусственного интеллекта.</p>

	<p>Методология построения систем искусственного интеллекта. Экспертные системы как вид систем искусственного интеллекта. Общая структура и схема функционирования экспертных систем. Представление знаний. Состав знаний систем искусственного интеллекта. Организация знаний систем искусственного интеллекта.</p>
3	<p>3. Программные комплексы решения интеллектуальных задач Тема 3.1. Системы продукций Управление выводом в продукционной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технология манипулирования знаниями систем искусственного интеллекта. Тема 3.2. Программные комплексы Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Основы программирования для задач анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации.</p>
4	<p>4. Экспертные системы и системы искусственного интеллекта Тема 4.1 Моделирование процессов обработки информации для принятия решений Организационные структуры и функции отдела ИТ. Системы управления и мониторинга ИТинфраструктуры предприятия. Безопасность корпоративных систем. Хранилища данных. Аналитические системы. Архитектура OLAP. Тема 4.2. Формально-логические модели Формально-логические модели. Логика высказываний. Алфавит, аксиомы, теоремы, логические переменные, логический вывод. Основные законы и правила вывода логики высказываний. Логика предикатов. Элементы языка логики предикатов. Термы, кванторы всеобщности и общезначимости. Модальные логики, псевдофизические логики и онтологии. Тема 4.3 Продукционные и сетевые модели Продукционные модели. Продукция, системы правил. Консеквенты и антецеденты. Вероятностные продукции. Гипотеза, факт, свидетельство. Формулы Байеса. Метод цен свидетельств, коэффициенты уверенности Шортлифа. Фреймы Минского, слоты. Виды фреймов. Семантические сети. Ассоциативные сети Квилиана. Механизм ассоциации нейронных клеток. Основные отношения в семантических сетях. Сценарии Шенка. Каузальные отношения.</p>

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,	№ раздела дисцип
-------	---------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------------	------------------

				(час)	лины
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 3				
1	Моделирование процессов обработки информации для принятия решений	4	4	1
2	Продукционные и сетевые модели	4	4	2
3	Разработка модели в Пролог	4	4	3
4	Экспертные системы	5	5	4
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	34	34
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	74	74

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)
621.396 К43	Костров, Б. В. Основы искусственного интеллекта [Текст] : учебное пособие / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин, В. А. Фулин. – М. : ДЕСС, 2007. – 192 с.	8
004 Р 28	Ручкин, В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы [Текст] / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин. – Санкт-Петербург : БХВПетербург, 2009. – 240 с.	6

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26 и №27 от 31.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	14-06Г
2	Компьютерный класс	13-17

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
Зачет	Список вопросов.

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

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16– Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Искусственный интеллект как научная область	УК-1.В.2
2	Классификация интеллектуальных систем	УК-1.В.2
3	Проблемная область интеллектуальной системы	ПК-1.3.1
4	Базы знаний ЭС	ПК-1.3.1
5	Понятие поля знаний	ПК-1.У.1
6	Представление задач в пространстве состояний	ПК-1.У.1
7	Оптимальный алгоритм перебора	ПК-1.В.1
8	Интеллектуальные интерфейсы	ПК-1.В.1
9	Методы разработки интеллектуальных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	ПК-2.3.1
10	Алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	ПК-2.У.1
11	Методы разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств	ПК-2.В.1
12	Технология приобретения новых знаний	ПК-8.3.1
13	Интерпретация результата и верификация решений	ПК-8.3.1
14	Оценка шансов и рейтингов в экономике с применением ЭС	ПК-8.У.1
15	Проблемные ситуации, разрешаемые с помощью ЭС	ПК-8.У.1
16	Интеллектуальные информационные системы в различных сферах управления.	ПК-8.В.1
17	Рынок ИИС, основные секторы рынка	ПК-8.В.1
18	ИИС в системах принятия решений (СПР) в условиях неопределенности	ПК-11.3.1
19	Обработка Естественного Языка на ЭВМ	ПК-11.3.1
20	Интерфейс на естественном языке: этап семантического анализа входного предложения.	ПК-11.У.1
21	Интерфейс на естественном языке: обработка пустых и функциональных предикатов на этапе семантического анализа входного предложения	ПК-11.У.1
22	Создание ЭС с использованием нечетных правил	ПК-11.В.1
23	ЭС, действующие в реальном времени	ПК-11.В.1

24	ЭС, обучающиеся на примерах	ПК-11.В.1
25	Создание ЭС на основе прототипов	ПК-11.В.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	Теория систем это... 1. наука, изучающая общие свойства сложных систем, методы их исследования, создания и управления + 2. наука, изучающая основы мироздания 3. наука, изучающая экологические закономерности 4. Свод правил исследования элементов системы	УК 1
2	Основоположителем общей теории систем является... 1. Н. Винер 2. Ю.Одум 3. Л. Берталанфи + 4. В. Н. Сукачев	УК 1
3	Конечная цель системного анализа –... 1. решение конкретной проблемы+ 2. установление связей между элементами системы 3. статистическая обработка результатов исследования 4. построение модели системы	УК 1
4	Научные разработки, направленные на обследование и изучение систем различного рода называются... 1. проектами + 2. диссертациями 3. курсовыми работами 4. квалификационными работами	УК 1
5	Способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как под влиянием внешних воздействий она была выведена из этого состояния называется... 1. равновесием 2. устойчивостью + 3. поведением 4. стабильностью	УК 1
6	Любая совокупность связанной информации, объединенной вместе по определенному признаку называется ... 1. базой данных + 2. формулой 3. графической моделью	ПК-1

	4. книгой	
7	Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это: 1. среда + 2. подсистема 3. компоненты 4. элементы	ПК-1
8	Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы 1. атом 2. подсистема 3. наблюдатель 4. элемент +	ПК-1
9	Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием 1. устойчивость 2. развитие 3. равновесие + 4. поведение	ПК-1
10	Наиболее точное и полное завершение: системный анализ исследует... 1) Сложные междисциплинарные проблемы + 2) Актуальные прикладные проблемы 3) Неразрешимые пока проблемы 4) Проблему с привлечением системотехников	ПК-1
11	Комплекс международных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации 1. ОДКБ 2. ЕСКД + 3. СУБД 4. CAD, CAM, CAE	ПК-2
12	Программа, предназначенная для автоматизации процессов построения на экране дисплея графических изображений: 1. Фотошоп 2. Графический редактор + 3. Видеоконвертер 4. Система программирования	ПК-2
13	Система автоматического проектирования 1. Delphi 2. Word 3. AutoCAD + 4. СУБД	ПК-2
14	Комплекс программ, обеспечивающих совместное функционирование всех устройств компьютера и предоставляющих пользователю доступ к ресурсам компьютера: 1. операционная система +	ПК-2

	<p>2. оперативная память</p> <p>3. программное обеспечение</p> <p>4. BIOS</p>	
15	<p>Что представляет собой процесс</p> <p>1 Преобразование входных потоков данных в выходные в соответствии с определенным алгоритмом. +</p> <p>2 Хранение потоков данных</p> <p>3 Сортировка входных полученных данных</p> <p>4 При получении входных потоков данных, автоматическое удаление ненужных</p>	ПК-2
16	<p>Технологии проектирования – это совокупность:</p> <p>1 Критериев и правил, на основании которых определяется техническое задание</p> <p>2 Пошаговых процедур, определяющих последовательность технологических операций проектирования +</p> <p>3 Таблиц, используемых для оценки проектируемой системы в баллах.</p> <p>4 Различных программных продуктов</p>	ПК-8
17	<p>Информационная технология это</p> <p>1 Совокупность операций по сбору, обработке, передачи и хранению данных с использованием методов и средств автоматизации +</p> <p>2 Совокупность технических средств</p> <p>3 Совокупность программных средств</p> <p>4 Совокупность организационных средств</p>	ПК-8
18	<p>Электроды полупроводникового транзистора имеют название:</p> <p>1) коллектор, база, эмиттер+</p> <p>2) анод, катод, управляющий электрод</p> <p>3) сток, исток, затвор</p> <p>4) анод, сетка, катод</p>	ПК-8
19	<p>Электроды полупроводникового диода имеют название:</p> <p>1) катод, управляющий электрод</p> <p>2) база, эмиттер</p> <p>3) катод, анод+</p> <p>4) база 1, база 2</p>	ПК-8
20	<p>Полупроводниковый диод имеет структуру...</p> <p>1) p-n-p</p> <p>2) n-p-n</p> <p>3) p-n</p> <p>4) p-n-p-n</p>	ПК-8
21	<p>В чем состоит основное назначение системы NI ELVIS?</p> <p>1) Моделирование электронных устройств.</p> <p>2) Экспериментальное исследование электронных устройств.+</p> <p>3) Выбор приемлемой схемы электронного устройства из базы данных.</p> <p>4 Расчет надежности электронных устройств.</p>	ПК-11
22	<p>В чем состоит основное назначение системы Multisim?</p> <p>1) Моделирование электронных устройств.+</p>	ПК-11

	2) Экспериментальное исследование электронных устройств. 3) Выбор приемлемой схемы электронного устройства из базы данных. 4) Расчет надежности электронных устройств.	
23	Какие основные задачи решает система Multisim? 1) Задачи структурного синтеза электронных устройств. 2) Задачи анализа и структурного синтеза электронных устройств.+ 3) Задачи структурного синтеза аналоговых электронных устройств и задачи анализа цифровых электронных устройств. 4) Задачи анализа электронных устройств.	ПК-11
24	Какие основные задачи решает система NI ELVIS? 1) Задачи структурного синтеза электронных устройств. 2) Задачи анализа и структурного синтеза электронных устройств. 3) Задачи структурного синтеза аналоговых электронных устройств и задачи анализа цифровых электронных устройств. 4) Задачи анализа электронных устройств.+	ПК-11
25	Какие устройства реализуются на базе интегральных операционных усилителей? 1) генераторы, активные фильтры, стабилизаторы постоянного напряжения, аналоговые компараторы.+ 2) триггеры, счетчики, регистры. 3) мощные выходные каскады, выпрямители, преобразователи напряжения. 4) логические элементы, шифраторы, дешифраторы.	ПК-11

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:

- Анализ проблемной ситуации. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах
- Анализ типовых ошибок, возникающих при решении аналогичных задач с другими исходными данными.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы слушателей.

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в виде электронных ресурсов на кафедре.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Схема лабораторной установки
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Графические зависимости.
7. Выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется студентом индивидуально, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

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.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости 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».

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:

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

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