

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

«4» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы с искусственным интеллектом»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст. преп., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Е.Ю. Ватаева

(инициалы, фамилия)

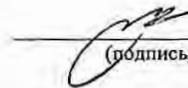
Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«4»_февраля 2025_г, протокол № 3

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



04.02.2025

(подпись, дата)

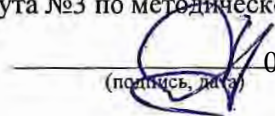
В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)



04.02.2025

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы с искусственным интеллектом» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой систем управления с элементами искусственного интеллекта, в том числе:

- основ проектирования экспертных систем;
- логического программирования;
- изучения способов представления знаний и описания неопределенности;
- изучения нечетких логических систем и их использования в задачах управления;
- освоение нейросетевых подходов к моделированию и управлению;
- получение навыков проектирования систем автоматизации с элементами искусственного интеллекта на базе современных пакетов прикладных программ.

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины - подготовка бакалавров к применению методов искусственного интеллекта (ИИ) при разработке автоматических и автоматизированных систем управления. Интеллектуальные системы управления позволяют дополнить классические методы анализа и синтеза систем управления средствами учета субъективных факторов, качественных характеристик и отношений, которые необходимо принимать во внимание при управлении сложными объектами. В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести навыки решения инженерных задач и освоить современные программные комплексы, позволяющие реализовывать методы ИИ. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний	ПК-4.3.1 знать основные методы и средства автоматизации технологических процессов и производств ПК-4.У.1 уметь выполнять работы по алгоритмическому и программному сопровождению автоматизированных систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Теория автоматического управления»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке выпускной квалификационной работы»,

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
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	93	93
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Предмет и методы искусственного интеллекта	4	-	2	-	10
Раздел 2. Механизм работы экспертных систем	5	-	2	-	13
Раздел 3. Нечеткие системы управления	10	8	6	-	35
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	15	9	7	-	35
Итого в семестре:	17	17	17		93
Итого	17	17	17	0	93

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	Предмет и методы искусственного интеллекта. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). История развития и классификация систем ИИ. Связь систем ИИ с классической теорией управления. Способы описания знаний. Основные задачи систем с искусственного интеллекта. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.
2	Механизмы работы экспертных систем. Логическое программирование. Логика предикатов 1-го порядка. Исчисление высказываний и предикатов. Принципы логического программирования. Методы учета неопределенности. Использование теории вероятностей для учета неопределенности при логическом выводе. Эвристический подход к учету неопределенности. Извлечение знаний и динамические экспертные системы.
3	Нечеткие системы. Нечеткие множества. Нечеткие множества и операции над ними. Фаззификация. Нечеткие числа и принцип расширения. Нечеткие отношения и нечеткая композиция. Нечеткая логика. Лингвистические переменные. Нечеткая импликация и нечеткие правила. Нечеткий вывод в базе правил. Методы дефаззификации. Требования к базе правил. Нечеткие логические регуляторы. Структуры и методы синтеза нечетких регуляторов. Нечеткий регулятор П-типа. Нечеткий регулятор ПИД-типа. Нечеткие регуляторы Такаги-Сугено. Нечеткие супервизоры.
4	Искусственные нейронные сети. Однослойные нейронные сети. Искусственный нейрон и нейронная сеть (НС). Нейросети – история развития и применения. Классификация и парадигмы обучения НС. Персептрона. Линейная НС. Решение задач аппроксимации и распознавания. Нейронные сети. Фикции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие об бэтчах и эпохи. Нейронные сети прямого распространения. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Нейронечеткие системы. Нейронные регуляторы.

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
Семестр 7					
	Нечеткая	Решение	4	4	3

	импликация и нечеткие правила	практических задач			
	Нечеткие регуляторы	Решение практических задач	4	4	3
	Нечеткое управление динамическими объектами	Решение практических задач	4	4	4
	Радиальные нейронные сети	Решение практических задач	5	4	4
Всего			17	17	

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 7				
1	Реализация логических функций	2	2	1
2	Аппроксимация функций	2	2	2
3	Идентификация динамических объектов	2	2	3
4	Распознавание образов	2	2	3
5	Реализация технического зрения в среде Matlab/Simulink	2	2	3
6	Поиск объекта по цвету в среде Matlab/Simulink	2	2	4
7	Нечеткие множества и операции над ними	2	2	4
8	Нечеткий вывод в базе правил	3	3	4
Всего		17	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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	70	70
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	13	13
Всего:	93	93

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)
	Нечеткие регуляторы : [Электронный ресурс] : учебное пособие /М. В. Бураков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения.- Документ включает в себя 1 файл. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 236 с.	
	Нейронные сети и нейроконтроллеры : [Электронный ресурс] :учебное пособие / М. В. Бураков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм.приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 282 с.	
007(ГУАП) Б91	Интеллектуальные системы управления [Текст] : учебное пособие / М. В.Бураков ; С.-Петербург. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - учеб. изд. - СПб. : [б. и.], 1997. - 108 с.	43
681.5 У67	Управление в условиях неопределенности [Текст] :монография / О. Т. Андреев, Н. А. Балонин, М. В. Бураков и др.; Ред. А. Е. Городецкий. - СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2002. - 398 с.	20
629.5 У67	Интеллектуальные системы авиационной антиюзовой автоматики [Текст] : учебное пособие / М. В. Бураков, А. С. Коновалов, П. Е. Шумилов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2005. - 241 с.	40

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
Lms.guap.ru	Система дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП)

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
	MatLAB

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	ЭБС Знаниум: znanium.com/
2	ЭБС Лань: e.lanbook.com/books

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

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; Тест.

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	

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«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
	Не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
-------	--

	Учебным планом не предусмотрено
--	---------------------------------

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Какой ученый сравнил мозг со сложной механической/пневматической системой? а) Ньютон б) Декарт в) Архимед г) Хевисайд	ПК-4.3.1
2	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Дайте определение «интеллект»? а) умение решать задачи в условиях неопределенности исходных данных; б) умение решать задачи в условиях определенности исходных данных; в) умение решать задачи в условиях и определенности, и неопределенности исходных данных; г) неумение решать задачи в условиях и определенности, и неопределенности исходных данных.	ПК-4.3.1
3	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Какова примерная рабочая частота нейронов головного мозга? а) 150-200 Гц; б) 50-100 Гц; в) 15-50 Гц; г) 50-70 Гц.	ПК-4.3.1
4	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. На какие виды кор подразделяется кора больших полушарий а) древняя и новая; б) старая, древнейшая и новейшая; в) новейшая, старейшая и древнейшая; г) древняя, старая и новая	ПК-4.У.1
5	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Мозолистое тело это - а) то, что соединяет гипоталамус и таламус б) то, что соединяет средний мозг и мозжечок в) то, что соединяет гипофиз и эпифиз г) крупнейшее скопление аксонов	ПК-4.У.1
6	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое универсальное (или базовое) множество нечеткого множества? а) обычное (четкое) множество, на котором определяются нечеткие множества;	ПК-4.У.1

	б) нечеткое множество, на котором определяются другие нечеткие множества; в) область значений степени принадлежности нечеткого множества; г) нечеткое множество, которое включает все остальные нечеткие множества.	
7	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое нечеткое множество? а) отношение количества элементов, входящих во множество, к общему количеству элементов базового множества; б) совокупность элементов, в которой каждый элемент занимает определенное место; в) совокупность пар элементов вида $\{\mu_A(x)/x\}$, где x – элемент, а $\mu_A(x)$ – степень его принадлежности нечеткому множеству A ; г) субъективная мера того, насколько элемент x соответствует понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A .	ПК-4.3.1
8	Дайте определение разумности? а) умение принимать решения; б) умения выполнять математические операции; в) умение распознавать образы; г) умение производить логические операции (вывод, обобщение и др).	ПК-4.3.1
9	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое степень принадлежности $\mu_A(x)$? а) бинарная функция принадлежности элемента x множеству A ; б) объективная мера того, насколько элемент x соответствует понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A ; в) субъективная мера того, насколько элемент x соответствует понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A ; г) тернарная функция принадлежности элемента x множеству A .	ПК-4.3.1
10	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое искусственный нейрон? а) математическая модель биологического нейрона; б) математическая модель биологического дендрита; в) математическая модель биологического синапса; г) математическая модель понятия «знание» с точки зрения биологии.	ПК-4.3.1
11	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Какое из следующих утверждений лучше всего описывает роль нейротрансмиттеров в функционировании мозга? а) Нейротрансмиттеры не играют важной роли в мозге б) Нейротрансмиттеры отвечают за передачу сигналов между нейронами в) Нейротрансмиттеры только влияют на физическое здоровье г) Нейротрансмиттеры не влияют на эмоциональное состояние	ПК-4.У.1

11	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p>Что является «глубоким» знанием.</p> <p>а) собака — это животное</p> <p>б) раненый или сильно напуганный опоссум падает, притворяясь мёртвым. При этом у него стекленеют глаза, изо рта течёт пена. Эта мнимая смерть часто спасает опоссуму жизнь — преследователь, обнюхав неподвижное тело, обычно уходит. Некоторое время спустя опоссум «оживает» и убегает</p> <p>в) в широком смысле термин кенгуру относится ко всем представителям семейства кенгуровых, в особенности таким как красноногий филандер, антилоповый кенгуру, восточный серый (гигантский) кенгуру и западный серый кенгуру</p> <p>г) клоун работает в цирке</p>	ПК-4.У.1
12	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p>Что является «поверхностным» знанием.</p> <p>а) собака — это животное</p> <p>б) раненый или сильно напуганный опоссум падает, притворяясь мёртвым. При этом у него стекленеют глаза, изо рта течёт пена. Эта мнимая смерть часто спасает опоссуму жизнь — преследователь, обнюхав неподвижное тело, обычно уходит. Некоторое время спустя опоссум «оживает» и убегает</p> <p>в) в широком смысле термин кенгуру относится ко всем представителям семейства кенгуровых, в особенности таким как красноногий филандер, антилоповый кенгуру, восточный серый (гигантский) кенгуру и западный серый кенгуру</p> <p>г) клоун работает в цирке</p>	ПК-4.У.1
13	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p>Выберите все области коры больших полушарий</p> <p>а) Затылочная</p> <p>б) Височная</p> <p>в) Мозжечковая</p> <p>г) Теменная</p> <p>д) Островковая</p> <p>е) Лобная</p> <p>ж) Гипоталамусная</p>	ПК-4.У.1
14	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p>Кора больших полушарий подразделяется</p> <p>а) древняя</p> <p>б) античная</p> <p>в) новая</p> <p>г) старая</p>	ПК-4.У.1
15	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p>Новая кора подразделяется на основные доли</p> <p>а) лобная</p> <p>б) теменная</p> <p>в) затылочная</p> <p>г) старая</p>	ПК-4.У.1

	д) височная			
16	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Нечеткое множество это а) Множества, элементы которых имеют четкие границы б) Множества, элементы которых могут иметь степень принадлежности в) Множества, которые не могут быть описаны математически г) Множества, в которых элементы могут быть неопределенными Правильные ответы: б) Множества, элементы которых могут иметь степень принадлежности; д) Множества, в которых элементы могут быть неопределенными.			ПК-4.3.1
17	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Какие операции можно выполнять над нечеткими множествами а) Объединение б) Пересечение в) Умножение г) Деление			ПК-4.3.1
18	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Что такое фазификация а) Процесс преобразования четких данных в нечеткие б) Процесс преобразования нечетких данных в четкие в) Процесс определения степени принадлежности элементов г) Процесс создания нечетких правил			ПК-4.3.1
19	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Каковы основные методы дефазификации а) Метод центра тяжести б) Метод максимума в) Метод среднего значения г) Метод минимального значения			ПК-4.3.1
20	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Какие требования предъявляются к базе правил в нечеткой логике? а) Правила должны быть четкими и однозначными б) Правила должны быть логически непротиворечивыми в) Правила должны быть простыми и понятными г) Правила должны учитывать все возможные ситуации			ПК-4.У
21	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Каковы характеристики нечеткого регулятора ПИД-типа? а) Он использует только пропорциональную составляющую б) Он включает пропорциональную, интегральную и дифференциальную составляющие в) Он не требует настройки г) Он может работать с нечеткими входными данными			ПК-4.3.1
22	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение			ПК-4.У
	1	Фазификация	А	это процесс перехода от

			функции принадлежности выходной лингвистической переменной к её четкому (числовому) значению. это установка соответствия между численным значением входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующего ей терма лингвистической переменной.																					
	2	Дефазификация	Б это установка соответствия между численным значением входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующего ей терма лингвистической переменной.																					
	<div>Ответ</div> <table> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>				1	2																		
	1	2																						
23	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение <table> <tr> <td>1</td> <td>Семиотика</td> <td>А</td> <td>изучает цели и стремления взаимодействующих агентов, которые определяют необходимые контексты и значения понятий</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Синтаксис</td> <td>Б</td> <td>изучает символы и их значения</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Семантика</td> <td>В</td> <td>Учение об отношении конкретного элемента с окружающими его элементами</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Контекст</td> <td>Г</td> <td>раздел науки о языке, который изучает значение символов, их смысловую нагрузку</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Прагматика</td> <td>Д</td> <td>изучает принципы конструирования, связывания предложений в конкретном языке</td> </tr> </table> <div>Ответ</div>			1	Семиотика	А	изучает цели и стремления взаимодействующих агентов, которые определяют необходимые контексты и значения понятий	2	Синтаксис	Б	изучает символы и их значения	3	Семантика	В	Учение об отношении конкретного элемента с окружающими его элементами	4	Контекст	Г	раздел науки о языке, который изучает значение символов, их смысловую нагрузку	5	Прагматика	Д	изучает принципы конструирования, связывания предложений в конкретном языке	ПК-4.У
1	Семиотика	А	изучает цели и стремления взаимодействующих агентов, которые определяют необходимые контексты и значения понятий																					
2	Синтаксис	Б	изучает символы и их значения																					
3	Семантика	В	Учение об отношении конкретного элемента с окружающими его элементами																					
4	Контекст	Г	раздел науки о языке, который изучает значение символов, их смысловую нагрузку																					
5	Прагматика	Д	изучает принципы конструирования, связывания предложений в конкретном языке																					

	1	2	3	4	5							
24	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение					ПК-4.3.1						
	1	Разумность	А	способность решать задачи в условиях недостаточности или неопределенности исходных данных, а также способность решать задачи заранее неизвестного типа.								
	2	Интеллект	Б	законченная мысль, в которой один упоминаемый элемент раскрывается через другой.								
	3	Суждение	В	умение производить логические операции (вывод, обобщение и другие) в соответствии с основными законами формальной логики – то есть, как умение мыслить.								
	<div> <div>Ответ</div> <table> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div>						1	2	3			
	1	2	3									
25	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение					ПК-4.3.1						
	1	Информация	А	информация, представленная в структурированной форме.								
	2	Данные	Б	это представленные в понятном для человека как пользоваться, применять и обрабатывать другие данные								
	3	Знания	В	любые сведения и факты, которые могут быть восприняты и обработаны человеком либо компьютером								
	<div> <div>Ответ</div> <table> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div>						1	2	3			
	1	2	3									
26	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение					ПК-4.3.1						
	1	Инженерия знаний	А	это раздел наук об искусственном интеллекте, исследующий вопросы, связанные со								

				знаниями, а именно с их извлечением, структуризацией и формализацией	
	2	Нейроинформатика	Б	опирается на суждение о том, что в настоящее время существует лишь один известный носитель разумности – человеческий мозг.	
	Ответ				
	1		2		
27	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение				ПК-4.3.1
	1	Нечеткие множества	А	Процесс преобразования четких данных в нечеткие	
	2	Фаззификация	Б	Множества, элементы которых могут иметь степень принадлежности	
	3	Нечеткие числ	В	Логическая система, работающая с нечеткими значениями	
	4	Нечеткая логика	Г	Числа, которые могут принимать значения в диапазоне от 0 до 1	
	Ответ				
1		2	3	4	
28	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение				ПК-4.У.1
	1	Нечеткие отношения	А	Процесс преобразования нечетких данных в четкие	
	2	Дефаззификация	Б	Переменные, принимающие значения в виде слов или фраз	
	3	Нечеткий регулятор П-типа	В	Отношения, которые могут быть описаны с использованием нечетких множеств	
	4	Лингвистические переменные	Г	Регулятор, использующий только пропорциональную составляющую	
	Ответ				
1		2	3	4	
29	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение				ПК-4.У.1
	1	Нечеткая импликация	А	Правила, которые	

				связывают нечеткие входные данные с нечеткими выходными	
	2	Нечеткие правила	Б	Процессы, используемые для получения четких значений из нечетких	
	3	Нечеткие регуляторы Такаги-Сугено	В	Регуляторы, основанные на нечетких правилах и линейных функциях	
	4	Методы дефаззификации	Г	Логические операции, применяемые в нечеткой логике	
	Ответ				
	1	2	3	4	
30	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение				ПК-4.У.1
	1	Нечеткие супервизоры	А	Системы, которые контролируют и управляют нечеткими процессами	
	2	Нечеткие множества и операции над ними	Б	Процесс получения выводов на основе нечетких правил	
	3	Нечеткий вывод в базе правил	В	Операции, такие как объединение и пересечение, применяемые к нечетким множествам	
	4	Требования к базе правил	Г	Условия, которым должны соответствовать правила в нечеткой логике	
	Ответ				
	1	2	3	4	
31	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение				ПК-4.3.1
	1	Нечеткий регулятор ПИД-типа	А	Регулятор, который включает пропорциональную, интегральную и дифференциальную составляющие	
	2	Нечеткие числа и принцип расширения	Б	Процесс объединения нечетких отношений для получения нового нечеткого отношения	
	3	Нечеткая композиция	В	Числа, которые могут принимать значения в диапазоне от 0 до 1, и их использование в нечетких	

				системах	
	4	Нечеткие логические регуляторы	Г	Регуляторы, которые используют нечеткие логические правила для управления	
	Ответ				
	1	2	3	4	
32	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение				ПК-4.3.1
	1	Нечеткие множества	А	Процесс, в котором четкие данные преобразуются в нечеткие	
	2	Нечеткие правила	Б	Логическая система, работающая с нечеткими значениями	
	3	Фаззификация	В	Множества, элементы которых могут иметь степень принадлежности	
	4	Нечеткая логика	Г	Правила, связывающие нечеткие входные данные с нечеткими выходными	
	Ответ				
	1	2	3	4	
33	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение				ПК-4.3.1
	1	Дендрит	А	Место контакта между двумя нейронами или между нейроном	
	2	Аксон	Б	Центральная часть нервной клетки	
	3	Сома	В	длинный отросток, проводящий импульс от тела нерва к другим нервным клеткам и тканям. Получает информацию от дендрита.	
	4	Синапс	Г	это разветвленные продолжения нейронов, которые принимают и обрабатывают поступающие сигналы от соседних нейронов, обеспечивая коммуникацию внутри нервной системы	
	Ответ				
	1	2	3	4	

34	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Установите соответствие логики работы синапса</p> <p>А) Передача информации к следующей клетке</p> <p>Б) Пузырьки бегут к окончанию аксона</p> <p>В) Импульс</p> <p>Г) Синаптическая щель</p> <p>Д) Запуск пузырьков</p> <p>Е) Пузырьки лопаются</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							ПК-4.3.1
35	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>В отличие от задачи извлечения знаний из уже готовых баз, задача извлечения знаний из неструктурированных источников является одной из наиболее трудоемких, поскольку необходимо выполнить ряд операций. Установите последовательность этих операций.</p> <p>А) анализ связей и значений элементов</p> <p>Б) перевод данных в необходимую форму</p> <p>В) вычленив контекст</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				ПК-4.У.1			
36	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Установите последовательность шагов для синтеза нечеткого логического регулятора (НЛР)</p> <p>А) определение управляющих правил</p> <p>Б) определение коэффициентов нормализации и денормализации</p> <p>В) определение функции принадлежности термов ЛП</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				ПК-4.У.1			
37	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>На рисунке приведен нечеткий логический регулятор П – типа. Опишите последовательно логику работы данного регулятора.</p> <div><pre>graph LR; E --> NE[N_E]; NE -- E_N --> F[F]; F -- E* --> HLR[NЛР]; subgraph HLR; BP[База правил]; MV[Механизм вывода]; end; HLR -- u* --> DF[DF]; DF -- u_N --> DNU[DN_u]; DNU -- u --> U[u];</pre></div> <p>А) нечеткая форма нечеткий вывод в базе правил</p> <p>Б) u</p> <p>В) дефазификация</p> <p>Г) нечеткий вывод в базе правил</p> <p>Д) входной вектор НЛР</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						ПК-4.У.1	
38	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление</p>	ПК-4.У.1						

	<p>последовательности.</p> <p>Этапы развития искусственного интеллекта</p> <p>А) Появление первых нейронных сетей</p> <p>Б) Создание экспертных систем</p> <p>В) Разработка алгоритмов машинного обучения</p> <p>Г) Введение термина "искусственный интеллект"</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					
39	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Установите последовательность типов машинного обучения</p> <p>А) Обучение с подкреплением</p> <p>Б) Обучение с учителем</p> <p>В) Обучение без учителя</p> <p>Г) Обучение с частичным привлечением учителя</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					ПК-4.У.1
40	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Установите последовательность этапов работы с нечеткими системами</p> <p>А) Фаззификация</p> <p>Б) Нечеткие правила</p> <p>В) Нечеткий вывод</p> <p>Г) Дефаззификация</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					ПК-4.У.1
41	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Установите последовательность этапов создания нечеткого регулятора</p> <p>А) Определение правил</p> <p>Б) Синтез регулятора</p> <p>В) Определение входных и выходных переменных</p> <p>Г) Дефаззификация</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					ПК-4.3.1
42	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Установите последовательность этапов работы с нечеткой логикой</p> <p>А) Определение лингвистических переменных</p> <p>Б) Формулирование нечетких правил</p> <p>В) Применение нечеткой импликации</p> <p>Г) Получение нечеткого вывода</p> <p>Ответ</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					ПК-4.3.1
43	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Установите последовательность этапов разработки экспертной системы</p> <p>А) Сбор знаний</p> <p>Б) Формализация знаний</p>	ПК-4.3.1				

	В) Реализация системы Г) Тестирование и валидация Ответ <div></div>	
44	4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Установите последовательность этапов работы с нечеткими числами А) Определение нечетких чисел Б) Принятие решений на основе нечетких чисел В) Применение операций над нечеткими числами Г) Преобразование нечетких чисел в четкие Ответ <div></div>	ПК-4.3.1
45	5 тип) Задание с развернутым ответом Посылки правил описываются с помощью НМ, определенных на дискретном базовом множестве $A_1=0.7/1+1/2+0.7/3+0.2/4$; $A_2=0/1+0.1/2+0.7/3+1/4$; $B_1=0/1+0.1/2+0.7/3+1/4$; $B_2=0.7/1+1/2+0.7/3+0.2/4$; $R=R_1 \vee R_2 =$	ПК-4.У
46	5 тип) Задание с развернутым ответом Сформулируйте понятие лингвистической переменной.	ПК-4.3.1
47	5 тип) Задание с развернутым ответом Сформулируйте понятие операции фазификация	ПК-4.У
48	5 тип) Задание с развернутым ответом Сформулируйте понятие операции дефазификация	ПК-4.У
49	5 тип) Задание с развернутым ответом Дайте определение искусственному нейрону	ПК-4.3.1
50	5 тип) Задание с развернутым ответом Сформулируйте достоинства нечеткого регулятора	ПК-4.3.1
51	5 тип) Задание с развернутым ответом Даны $A=0.1/1+0.8/2+0.4/3$, $B=0/1+0.88/2+0.36/3$ где А и В - нечеткие множества. Укажите, чему равно нечеткое множество $C=A \cap B$	ПК-4.3.1
52	5 тип) Задание с развернутым ответом Даны $A=0.1/1+0.8/2+0.4/3$, $B=0/1+0.88/2+0.36/3$ где А и В - нечеткие множества. Укажите, чему равно нечеткое множество $C=A \cup B$	ПК-4.3.1
53	5 тип) Задание с развернутым ответом Сформулируйте какими недостатками обладает алгоритм обратного распространения для обучения нейронных сетей.	ПК-4.У.1
54	5 тип) Задание с развернутым ответом Сформулируйте отличие логического регулятора П – типа от классического.	ПК-4.У.1
55	5 тип) Задание с развернутым ответом Объясните, как нечеткие множества и операции над ними могут быть использованы для решения задач в области искусственного интеллекта. Приведите примеры применения нечетких множеств в реальных системах.	ПК-4.У.1

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:

- цели искусственного интеллекта как технической дисциплины, связь с задачами управления в технических системах;
- направления искусственного интеллекта, их особенности и принципы взаимодействия при решении инженерных задач;
- логика как инструмент описания знаний, логическое программирование;
- теория и практика разработки нечетких систем;
- теория и практика использования искусственных нейронных сетей.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Задание и требования к проведению практических работ

Методические указания для обучающихся по прохождению практических работ, задание и требования к проведению лабораторных работ по изучению дисциплины «Системы с искусственным интеллектом» размещены в системе «Личный кабинет обучающегося» в период чтения данной дисциплины.

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о лабораторной работе имеет форму гипертекстового документа в формате pdf, содержащего задание на лабораторную работу, краткие теоретические сведения по теме работы, описание схем и алгоритмов, использованных при выполнении работы, результаты вычислительных экспериментов в виде графиков (диаграмм), а также выводы по итогам проделанной работы.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>

11.3. 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

Методические указания для обучающихся по прохождению практических работ, задание и требования к проведению лабораторных работ по изучению дисциплины «Системы с искусственным интеллектом» размещены в системе «Личный кабинет обучающегося» в период чтения данной дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе имеет форму гипертекстового документа в формате pdf, содержащего задание на лабораторную работу, краткие теоретические сведения по теме работы, описание схем и алгоритмов, использованных при выполнении работы, результаты вычислительных экспериментов в виде графиков (диаграмм), а также выводы по итогам проделанной работы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>

11.4. 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).

11.5. 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.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится путем мониторинга результатов выполнения лабораторных и практических работ, контрольным вопросам на защите лабораторных работ. Так же возможно проведение текущего контроля в форме устного или письменного контрольного опроса в течение лекционных занятий.

Результаты текущего контроля могут быть приняты во внимание при проведении промежуточной аттестации.

11.6. 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».

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