

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

Кафедра № 12

УТВЕРЖДАЮ

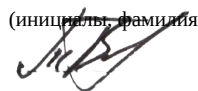
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	23.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Технология транспортных процессов
Наименование направленности/ специализации	Организация перевозок и управление в единой транспортной системе
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.Н. Майоров

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 12

«18» февраля 2026 г, протокол № 6А

Заведующий кафедрой № 12

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

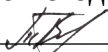
В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Интеллектуальные системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленности/специализации «Организация перевозок и управление в единой транспортной системе». Дисциплина реализуется кафедрой «№12».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными тенденциями и перспективами развития методов искусственного интеллекта, моделями представления знаний, методы оперирования ими, с методами решения сложных трудноформализуемых задач, со структурой и принципами работы экспертных систем (ЭС), нейронными сетями, методами машинного обучения.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (6 семестр).

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

Целью является получение бакалаврами вышеназванного направления подготовки навыков, необходимых для участия в проектах создания интеллектуальных систем (ИС).

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-6 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	ПК-6.3.1 знает современные технологии построения систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности, основные модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также базовые модели нейронной сети, которые могут быть использованы при формализации решений прикладных задач ПК-6.3.2 знает теоретические основы и модели представления знаний, технологии построения экспертных систем, основанных на правилах ПК-6.3.3 знает постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем ПК-6.3.4 знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения ПК-6.3.5 знает принципы обучения и применения нейронных сетей ПК-6.3.6 знает теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением ПК-6.У.1 умеет работать на современной вычислительной технике ПК-6.У.2 умеет разрабатывать информационное и техническое обеспечение интеллектуальных систем обработки информации и управления ПК-6.У.3 умеет выбирать исходя из условий задачи модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также модели нейронной сети для формализации решений прикладных задач ПК-6.У.4 умеет создавать модели представления знаний для систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности на основе использования нечеткого логического вывода ПК-6.У.5 умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента ПК-6.У.6 умеет применять методы машинного обучения, подготавливать данные и интерпретировать результаты ПК-6.У.7 умеет настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями ПК-6.У.8 умеет выбирать и реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением с учетом специфики задачи ПК-6.В.1 владеет навыками создания программно-технических средств интеллектуальных систем управления ПК-6.В.2 владеет навыками и приемами проведения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		компьютерного моделирования интеллектуальных систем с использованием специализированного языка программирования ПК-6.В.3 владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования ПК-6.В.4 владеет навыком оценки применимости алгоритмов, возможных рисков и последствий ошибок, поиска оптимальных решений для рабочих задач ПК-6.В.5 владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей ПК-6.В.6 владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением.

Вид учебной работы	Всего	Трудовоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудовоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
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)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «высшая математика», - «информатика»,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин, связанных с созданием автоматизированных систем обработки информации и управления.

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
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)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1.	2				5
Раздел 2.	2	2	2		8
Раздел 3.	2	3	3		7
Раздел 4.	2	2	2		13
Раздел 5.	3	3	4		9
Раздел 6.	4	4	4		10
Раздел 7.	2	3	2		5
Итого в семестре:	17	17	17	0	57
Итого	17	17	17	0	57

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.

1 Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Введение	Предмет "Интеллектуальные системы". Актуальность, задачи, содержание и структурно-логическая схема курса. Демонстрация слайдов
Раздел 1	Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Предмет исследования и основные направления исследований в области ИИ. Этапы развития интеллектуальных систем (ИС). Основные направления развития исследований в области ИС. Традиционные направления и рейтинг современных направлений исследований в области ИС. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы). Кривая Гартнера. Системы представления знаний. Отличие знаний от данных. Классификация знаний. База знаний (БЗ). Извлечение знаний. Интеграция знаний. Технологии манипулирования знаниями (ТМЗ), языки представления знаний (ЯПЗ). Понятие экстенционал и интенционал знаний и соответствующие им части в БЗ. Примеры. Модели представления знаний (МПЗ), их классификация. Демонстрация слайдов
Раздел 2	Математические основы МПЗ. Понятие формальной системы (ФС). Логические МПЗ. Основы исчисления предикатов (ИП) первого порядка. ИП как ФС. Использование кванторов общности и существования. Области действия кванторов. Свободные и связанные переменные. Интерпретация высказываний, содержащих кванторы. Подготовка к автоматизации обработки выражений предикатной логики. Клаузная форма. Логический вывод. Автоматическое доказательство теорем. Процедура резолюции. Основные положения нечеткой логики. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Нечеткой множество. Фаззификация. Дефаззификация. Функция принадлежности. Операции над нечеткими множествами (пересечение, объединение, дополнение, импликация). Системы нечеткого логического вывода. Лингвистическая переменная. База правил. Вывод по Мамдани. Демонстрация слайдов
Раздел 3	Сетевые МПЗ и продукционные системы Сетевые МПЗ. Семантические сети (СС). Понятие АКО и ISA ссылок. Экстенционал и интенционал в СС. Базовые и виртуальные отношения в СС. Достоинства и недостатки моделей. Фреймовые МПЗ. Примеры описаний. Протофреймы и экзофреймы. Экстенционал и интенционал в фреймовых МПЗ. Структура слота в фреймах. Операции на фреймах. Достоинства и недостатки моделей. Продукционные МПЗ. Формат продукции. Продукционные системы (ПС). Интерпретация кортежа в описании ПС. Экстенционал и интенционал ПС. Механизм работы ПС. Алгоритм работы интерпретатора. Пример – построение башни заданной высоты. Прямой и обратный поиск интерпретатора. Режимы работы. Неинформированная стратегия. Выбор из конфликтного набора. Применение ПС. Задача поиска в пространстве состояния. Алгоритмы слепого поиска: в глубину и ширину. Примеры. Достоинства и недостатки МПЗ в виде ПС. Демонстрация слайдов
Раздел 4	Виды ИС. Экспертные системы (ЭС) как разновидность ИС

Раздел 1	Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Предмет исследования и основные направления исследований в области ИИ. Этапы развития интеллектуальных систем (ИС). Основные направления развития исследований в области ИС. Традиционные направления и рейтинг современных направлений исследований в области ИС. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).Кривая Гартнера. Системы представления знаний. Отличие знаний от данных. Классификация знаний. База знаний (БЗ). Извлечение знаний. Интеграция знаний. Технологии манипулирования знаниями (ТМЗ), языки представления знаний (ЯПЗ). Понятие экстенционал и интенционал знаний и соответствующие им части в БЗ. Примеры. Модели представления знаний (МПЗ), их классификация. Демонстрация слайдов
	Разновидности ИС. Естественно-языковые ИС. Примеры ПО. Задача анализа на тональность текста. Рекомендательные системы. Подход коллаборативной фильтрации. Граф интересов. Экспертные системы (ЭС). Схема и состав динамической ЭС. Режимы работы ЭС. Управление в ЭС. Понятие модуля, образца. Описание этапов работы интерпретатора. Развитие классической схемы работы ЭС. <i>Самостоятельная работа по презентации :</i> Методы решения сложных задач в ЭС. Метод редукции. Принцип наименьших свершений. Методы решения сложных задач в ЭС. Поиск в факторизованном пространстве. Метод порождения и проверки. Демонстрация слайдов
	Методы решения сложных задач в ЭС. Поиск в иерархических пространствах. Методы решения сложных задач в ЭС. Поиск в альтернативных пространствах. Методы решения сложных задач в ЭС. Понятие активной системы мнений и ревизии мнений. Пример. Демонстрация слайдов
Раздел 5	Машинное обучение (Machine Learning ,ML). Основные школы ML. ML и AutoML. Задачи ML. Признаковое описание объектов. Постановка задачи обучения по прецедентам. Типы задач ML: классификация, регрессия, ранжирование. Инструменты классификации: линейная и логистическая регрессия. Оценка качества классификации. Метрики: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Порог отсечения. Ошибки 1 и 2 рода. Метод опорных векторов (SVM). Ядерный трюк. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Обучение с учителем. Ошибка обучения, алгоритм обратного распространения ошибки. Обучение без учителя. Кластерный анализ, основные понятия. Идея соревновательного обучения (алгоритм SOM). Алгоритмы кластеризации и их классификация. Сравнение методов. Кластеризация. k-means. Пример работы для k =2. Алгоритм k-means++. Алгоритм k-ближайших соседей, этапы, метрики, простое и взвешенного голосование Метрики качества кластеризации (внешние и внутренние). Примеры метрик Методы обучения на основе индукции правил. Задача классификации, ассоциации, последовательные шаблоны. Логические алгоритмы классификации, основанные на применении решающих деревьев. Элементы дерева решений. Пример дерева решений при банковском кредитовании. Алгоритм CART бинарной классификации. Процесс построения дерева решений. Критерии разделения узла: информационный выигрыш. Критерий расщепления Gini при выборе атрибутов. Ансамблирование в задачах классификации. Разнообразие. Цель, основные модели (стекинг, бустинг). Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Ассоциативные правила (association rules). Поддержка набора и правила. Достоверность

	Методы решения сложных задач в ЭС. Поиск в иерархических пространствах. Методы решения сложных задач в ЭС. Поиск в альтернативных пространствах. Методы решения сложных задач в ЭС. Понятие активной системы мнений и ревизии мнений. Пример. Демонстрация слайдов
	правила. Границы поддержки Алгоритм Apriori, этапы, пример работы. Последовательные шаблоны (sequential patterns). Основные понятия. Поддержка последовательности. Шаги алгоритма AprioriAll, пример работы. Искусственные нейронные сети (ИНС). Биологический и искусственный нейрон. Пример расчета выхода нейрона. Классификация ИНС. ИНС прямого распространения. Перцептрон. Примеры однослойной и многослойной ИНС. Пример расчета выхода ИНС. Рекуррентные ИНС. Схема классической RNN. Схема сети Хопфилда.

	Рекуррентные ИНС. Схема и описание работы LSTM. ИНС радиально-базовых функций. Схема. Пример RBF. Сети и карты Кохонена. Биологическая интерпретация. Вероятностные модели, область применения. Байесовская сеть (БС). Задача обучения параметров распределений. Трактовка формулы Байеса. Пути упрощения БС. Наивный байесовский классификатор. Демонстрация слайдов
Раздел 6	Глубокое обучение (Deep Learning, DL). Глубокие ИНС (DNN). Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточная ИНС (CNN). Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Глубокие ИНС (DNN). Генеративно - состязательные сети (GAN), схема, работа генератора и дискриминатора. DL в сетях со многими скрытыми слоями. Преодоление недостатков алгоритма обратного распространения. Предобучение с ограниченной машиной Больцмана (RBM). Глубокие сети доверия. Пример архитектуры. Предобучение с автокодировщиками. Пример архитектуры. Перспективные направления в DL. Трансферное обучение (ТО). Доменная адаптация (DA). Примеры. Инкрементное обучение. Задача уменьшения размерности. Обобщенные методы на основе SVM. Обучение с подкреплением (RL). Идеи подхода RL. Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q- function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Трансформеры, BERT, GPT - самостоятельная работа – презентация. Демонстрация слайдов
Раздел 7	Искусственный интеллект и анализ данных. Интеллектуальный анализ данных (ИАД). Программные комплексы для анализа данных. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Технологии SEMMA, KDD. Этапы KDD. Кросс-индустриальный стандарт CRISP-DM и его этапы Роли участников аналитических проектов. Предварительные проверки проекта Задачи Data Mining в анализе данных Программные средства разработки ИС (язык Python и библиотеки). Средства моделирования ИНС. Понятие Big Data. Алгоритмы кластеризации на Big Data: EM, DBSCAN, BIRCH, плюсы и минусы. Демонстрация слайдов

1.1. 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 6					
1	Простейшие программы и их отладка в среде Visual Prolog	Практическое задание	2	2	2
2	Создание простейших проектов с элементами графического интерфейса	Практическое задание	2	2	2
3	Родственные отношения	Практическое задание	2	2	2
4	Работа со списками и строками	Практическое задание	2	2	2
5	Создание простейших баз данных	Практическое задание	2	2	2
6	Разработка экспертных систем в среде Visual Prolog	Практическое задание	2	2	4
7	Исследование существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей	Семинар	2	2	5
8	Исследование существующих программных библиотек	Семинар	3	3	6
	и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением				
Всего			17	17	

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 6				
1	Разработка нечетких экспертных систем в Matlab	2	2	2
2	Обучение нейронных сетей в Matlab – задача аппроксимации	2	2	5
3	Обучение нейронных сетей в Matlab – задача классификации	2	2	5
4	Создание и моделирование сверточной сети в Matlab	2	2	6
5	Глубокое обучение в системе KNIME-распознавание изображений	2	2	6
6	Методы Data Minig в интеллектуальном анализе данных. Задачи регрессии в Loginom	2	2	5,7
7	Методы Data Minig в интеллектуальном анализе данных. Задачи кластеризации в Loginom	2	2	5,7
8	Применение Python для классификации изображений	3	3	6,7
Всего		17	17	

1.3. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы Учебным планом не предусмотрено

1.4. 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	27	27
Всего:	57	57

2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

3. Перечень печатных и электронных учебных изданий Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

4. Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 A66	С.А.Андронов Введение в системы и технологии машинного обучения: лабораторный практикум, СПб.:ГУАП,2022.-157с	5
004 О-75	Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. А. Антохина, А. А. Оводенко, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 169 с.	5
004 A66	С.А.Андронов Интеллектуальный анализ данных без программирования/С.А.Андронов.- СПб.ГУАП62024.-200с	5
004 A66	Андронов С.А. Основы логического программирования С.А. Андронов, СПб,ГУАП,2022-129с	5

5.

1. 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
https://lib.guap.ru/ https://e.lanbook.com/	Научно-техническая библиотека ГУАП Электронно-библиотечная система «Лань»

http://www.salogistics.ru/e_edu/sys_prol.pdf	Андронов С.А. Введение в логическое программирование. Лабораторный практикум. Электронное издание
http://www.salogistics.ru/e_edu/sys_pro2.pdf	Андронов С.А. Введение в системы и технологии машинного обучения. Лабораторный практикум. Электронное издание
https://www.tensorflow.org/tutorials http://deeplearning.net/software/theano/library https://neurohive.io/ru/tutorial/gлубокое-обучение-s-pytorch/ https://habr.com/ru/company/microsoft/blog/275959 https://riptutorial.com/Download/caffe-ru.pdf https://russianblogs.com/article/77481233104/ https://habr.com/ru/post/264241/	TensorFlow, PyTorch, kERAS, Theano, CNTK, Caffe, Paddle, Scikit-learn
http://www.raai.org http://fuzzy.kstu.ru http://ai.obrazec.ru http://aifuture.chat.ru http://www.gotai.net	— официальный сайт Российской ассоциации искусственного интеллекта. — сайт «Нечеткая логика, нечеткие системы и мягкие вычисления» , - сайт «Искусственный интеллект» - содержит примеры программирования ИИ, статьи, ссылки. - сайт «Искусственный интеллект» - содержит примеры программирования ИИ, статьи, ссылки. — сайт «Искусственный интеллект - взгляд в будущее» - содержит материалы по нескольким разделам искусственного интеллекта. — сайт с большим количеством материалов по искусственному интеллекту.

2. Перечень информационных технологий

2.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	KNIME (аналитическая система с открытым кодом)

2	Visual Prolog (незарегистрированная версия)
3	Matlab (trial)
4	Loginom (бесплатная студенческая лицензия)
5	Python (система программирования с открытым кодом)

2.2. 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

3. 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	Лекционная аудитория	52-08
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-12

4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.1. Состав оценочных средствдля 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 зачет	Список вопросов; тесты.

1.4. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«зачтено»	– твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

1.5. 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	1. Поясните идею нечеткого логического вывода по Мамдани 2. Охарактеризуйте: Простейшие программы и их отладка в среде Visual Prolog. 3. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Создание простейших проектов с элементами графического интерфейса? 4. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Предмет "Интеллектуальные системы". 5. Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: Работа со списками и строками?	ПК-6.3.1
2	1. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Простейшие программы и их отладка в среде Visual Prolog. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Создание простейших проектов с элементами графического интерфейса. 3. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Родственные отношения? 4. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Работа со списками и строками? 5. Приведите практический пример применения: Создание простейших баз данных.	ПК-6.3.2
3	1. Охарактеризуйте: Разработка экспертных систем в среде Visual Prolog. 2. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Исследование существующих программных библиотек моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей? 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Исследование существующих программных библиотек. 4. Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением? 5. Приведите практический пример применения: Разработка нечетких экспертных систем в Matlab.	ПК-6.3.3

4	1. Приведите практический пример применения: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача аппроксимации. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача классификации. 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Создание и моделирование сверточной сети в Matlab. 4. Назовите типичные ошибки и способы их выявления для следующего содержания: Глубокое обучение в системе KNIME: распознавание изображений. 5. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи регрессии в Loginom?	ПК-6.3.4
5	1. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Задачи регрессии в Loginom. 3. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи кластеризации в Loginom? 4. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Задачи кластеризации в Loginom? 5. Приведите практический пример применения: Применение Python для классификации изображений.	ПК-6.3.5
6	1. Поясните механизм разрешения конфликтов в производственных системах 2. Приведите практический пример применения: Родственные отношения. 3. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Создание простейших баз данных. 4. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Разработка экспертных систем в среде Visual Prolog. 5. Назовите типичные ошибки и способы их выявления для следующего содержания: Исследование существующих программных библиотек моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей.	ПК-6.3.6

7	1. Охарактеризуйте: Исследование существующих программных библиотек. 2. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением? 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Разработка нечетких экспертных систем в Matlab. 4. Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача аппроксимации? 5. Приведите практический пример применения: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача классификации.	ПК-6.У.1
8	1. Приведите практический пример применения: Создание и моделирование сверточной сети в Matlab. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Глубокое обучение в системе KNIME: распознавание изображений. 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи регрессии в Loginom. 4. Назовите типичные ошибки и способы их выявления для следующего содержания: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. 5. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Задачи регрессии в Loginom?	ПК-6.У.2
9	1. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи кластеризации в Loginom. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Задачи кластеризации в Loginom. 3. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Применение Python для классификации изображений? 4. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Разработка экспертных систем в среде Visual Prolog? 5. Приведите практический пример применения: Предмет "Интеллектуальные системы".	ПК-6.У.3

10	1. Охарактеризуйте: Исследование существующих программных библиотек. 2. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Простейшие программы и их отладка в среде Visual Prolog? 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Создание простейших проектов с элементами графического интерфейса. 4. Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: Родственные отношения? 5. Приведите практический пример применения: Работа со списками и строками.	ПК-6.У.4
11	1. Какие методы математического моделирования ИС вам известны? Приведите постановки задач. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Создание простейших баз данных. 3. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача классификации. 4. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Создание и моделирование сверточной сети в Matlab? 5. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Глубокое обучение в системе KNIME: распознавание изображений?	ПК-6.У.5
12	1. Приведите практический пример применения: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи регрессии в Loginom. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Задачи регрессии в Loginom. 4. Назовите типичные ошибки и способы их выявления для следующего содержания: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи кластеризации в Loginom. 5. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Задачи кластеризации в Loginom?	ПК-6.У.6

13	1. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Применение Python для классификации изображений. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Разработка нечетких экспертных систем в Matlab. 3. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Предмет "Интеллектуальные системы"? 4. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача классификации? 5. Приведите практический пример применения: Простейшие программы и их отладка в среде Visual Prolog.	ПК-6.У.7
14	1. Охарактеризуйте: Создание простейших проектов с элементами графического интерфейса. 2. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Родственные отношения? 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Работа со списками и строками. 4. Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: Создание простейших баз данных? 5. Приведите практический пример применения: Разработка экспертных систем в среде Visual Prolog.	ПК-6.У.8
15	1. Приведите практический пример применения: Исследование существующих программных библиотек моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Исследование существующих программных библиотек. 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением. 4. Назовите типичные ошибки и способы их выявления для следующего содержания: Разработка нечетких экспертных систем в Matlab. 5. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача аппроксимации?	ПК-6.В.1

16	1. Вероятностные модели. Область применения. Байесовская сеть (БС). Задача обучения параметров распределений. Трактовка формулы Байеса. Пути упрощения БС. 2. Охарактеризуйте: Исследование существующих программных библиотеки моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей. 3. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Задачи кластеризации в Logitom? 4. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Применение Python для классификации изображений. 5. Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: Глубокое обучение в системе KNIME: распознавание изображений?	ПК-6.В.2
17	1. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Предмет "Интеллектуальные системы". 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. 3. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Простейшие программы и их отладка в среде Visual Prolog? 4. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Создание простейших проектов с элементами графического интерфейса? 5. Приведите практический пример применения: Родственные отношения.	ПК-6.В.3
18	1. Охарактеризуйте: Работа со списками и строками. 2. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Создание простейших баз данных? 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Разработка экспертных систем в среде Visual Prolog. 4. Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: Исследование существующих программных библиотеки моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей? 5. Приведите практический пример применения: Исследование существующих программных библиотек.	ПК-6.В.4

19	1. Приведите практический пример применения: и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмовобучения с подкреплением. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Разработка нечетких экспертных систем в Matlab. 3. Опишите последовательность решения задачи, связанной со следующим содержанием: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача аппроксимации. 4. Назовите типичные ошибки и способы их выявления для следующего содержания: Обучение нейронных сетей в Matlab — задача классификации. 5. Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Создание и моделирование сверточной сети в Matlab?	ПК-6.В.5
20	1. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Глубокое обучение в системе KNIME: распознавание изображений. 2. Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи регрессии в Loginom. 3. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных? 4. Как проверить корректность результата для следующего содержания: Задачи регрессии в Loginom? 5. Приведите практический пример применения: Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи кластеризации в Loginom.	ПК-6.В.6

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
-------	--	----------------

1	Кортеж <скорость, {малая, небольшая, средняя, высокая}, [0,300], G, M>, где G — процедура перебора элементов базового термножества, M— процедура экспертного опроса является примером Как будет представлена База Знаний, если в качестве способа представления знаний будет использоваться логика предикатов первого порядка? Что такое кросс-валидация? Машинное обучение — это ... -подраздел технологий искусственного интеллекта, изучающий построения алгоритмов для управления машинами -подраздел технологий искусственного интеллекта, изучающий человеко-машинное взаимодействие -подраздел технологий искусственного интеллекта, изучающий построения алгоритмов, способных обучаться -подраздел технологий искусственного интеллекта, изучающий принципы разработки робототехнических систем Градиентные методы — это алгоритмы: -вычисления производных -генерации изображений -классификации изображений на основе их цветовых характеристик -нахождения локальных минимумов дифференцируемой функции Линейная регрессия относится к задачам: -обучения с учителем -обучения без учителя -обучения с подкреплением Для реализации Web-интерфейсов приложений ИИ используются: -Git -Numba -Dash -Flask При решении задач разработки ИС используют следующее программное обеспечение: К недостаткам семантических сетей относятся .. В чем заключается роль сверточных слоев? На каких подходах базируются методы структуризации, формализации и работы с неточными неопределенными знаниями и данными?	ПК-6.3.1
2	Назовите основные понятия и объясните взаимосвязи между ними: Предмет "Интеллектуальные системы". Актуальность, задачи, содержание и структурно-логическая схема курса. Демонстрация слайдов.	ПК-6.3.1
3	Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Предмет "Интеллектуальные системы"?	ПК-6.3.2
4	Как проверить корректность результата для следующего содержания: Актуальность, задачи, содержание и структурно-логическая схема курса. Демонстрация слайдов?	ПК-6.3.3
5	Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: Простейшие программы и их отладка в среде Visual Prolog?	ПК-6.3.4
6	Какие методы и инструменты применяются для решения задач, связанных со следующим содержанием: Создание простейших проектов с элементами графического интерфейса?	ПК-6.3.5
7	Как проверить корректность результата для следующего содержания: Родственные отношения?	ПК-6.3.6
8	Какие исходные данные, ограничения и критерии результата необходимо учитывать для следующего содержания: Работа со списками и строками?	ПК-6.У.1
9	Назовите типичные ошибки и способы их выявления для следующего содержания: Создание простейших баз данных.	ПК-6.У.2
10	Приведите практический пример применения: Разработка экспертных систем в среде Visual Prolog.	ПК-6.У.3

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

4.2. 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.

2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

2.1. 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:

- 2 получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- 3 получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- 4 развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- 5 появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- 6 получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- 7 научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- 8 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:

9 Вводная часть: постановка целей и задач темы, актуализация ранее изученного материала.

10 Основная часть: последовательное изложение теоретических положений, разбор методов и примеров их применения.

11 Заключительная часть: обобщение материала, ответы на вопросы и рекомендации по самостоятельной работе.

2.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обучающийся заранее изучает тему и рекомендуемую литературу, готовит ответы на контрольные вопросы и краткие примеры. В ходе занятия необходимо аргументированно участвовать в обсуждении, корректно использовать профессиональную терминологию и фиксировать выводы.

2.3. 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:

12 закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

13 развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

14 овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

15 выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

16 обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические задания выполняются в соответствии с тематикой дисциплины «Интеллектуальные системы». Обучающийся должен обосновать выбранный метод решения, представить ход и результаты выполнения задания, интерпретировать полученные данные и оформить отчетные материалы в соответствии с требованиями преподавателя.

2.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

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

17 приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

18 закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

19 получение новой информации по изучаемой дисциплине;

20 приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются по индивидуальному или групповому заданию преподавателя с соблюдением установленной методики. Обучающийся подготавливает исходные данные, выполняет необходимые операции, фиксирует результаты и защищает работу.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет включает тему и цель работы, исходные данные, описание примененных методов и средств, основные этапы выполнения, полученные результаты, их анализ и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется в электронном или печатном виде с соблюдением требований преподавателя; таблицы, рисунки, расчеты и иные материалы должны быть читаемыми, пронумерованными и сопровождаться необходимыми пояснениями.

2.5. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

21 учебно-методический материал по дисциплине;

2.6. 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.

Формы и методы текущего контроля.

Текущий контроль проводится в форме учета посещаемости и активности на занятиях, устных опросов, систематической проверки выполнения работ и заданий, защиты их результатов и тестирования по изученным разделам. Конкретный набор методов текущего контроля определяется преподавателем с учетом видов учебной работы, предусмотренных таблицей 2 настоящей рабочей программы.

Требования к выполнению заданий текущего контроля.

Работа (задание) считается выполненной после представления результата, соответствующего установленным требованиям, необходимых отчетных материалов и успешной защиты, если защита предусмотрена преподавателем. В ходе защиты обучающийся должен объяснить примененные методы и средства, интерпретировать полученные результаты и ответить на вопросы преподавателя.

Задания выполняются в сроки, установленные преподавателем и доведенные до сведения обучающихся в начале семестра, в том числе посредством ЭИОС ГУАП. Невыполнение или непредставление задания в установленный срок образует задолженность по текущему контролю до момента выполнения и защиты соответствующей работы. Документально подтвержденные уважительные причины учитываются в порядке, установленном локальными нормативными актами ГУАП.

Работы выполняются самостоятельно. При выявлении несамостоятельного выполнения или некорректных заимствований работа не засчитывается; обучающемуся предлагается самостоятельно устранить нарушения либо выполнить новый вариант задания и пройти повторную защиту.

Вариативность состава и количества заданий.

Перечень тем и видов учебной работы, приведенный в настоящей рабочей программе, определяет содержание и границы освоения дисциплины. Конкретные количество, состав, объем, уровень сложности и последовательность выполнения заданий

текущего контроля определяются преподавателем в пределах содержания настоящей рабочей программы.

С учетом фактического темпа и результатов освоения дисциплины обучающимися, дидактической целесообразности и календарного графика учебного процесса преподаватель вправе объединять отдельные задания, заменять их равноценными по содержанию и планируемыми результатам обучения заданиями, а также корректировать количество заданий, обязательных для выполнения.

Такая корректировка не должна приводить к изменению предусмотренной учебным планом трудоемкости дисциплины, исключению обязательных разделов дисциплины либо невозможности оценивания запланированных результатов обучения и индикаторов достижения компетенций.

Перечень заданий, обязательных для выполнения в конкретном семестре соответствующей учебной группой, требования к их выполнению и защите, критерии оценивания и сроки представления устанавливаются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра либо до начала изучения соответствующего раздела, в том числе посредством ЭИОС ГУАП.

Учет результатов текущего контроля.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации. Минимальным требованием для допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита всех работ и заданий, включенных преподавателем в обязательный набор текущего контроля для соответствующей учебной группы в текущем семестре.

Количество заданий обязательного набора может быть меньше количества возможных заданий, предусмотренных рабочей программой и фондом оценочных средств, при условии обеспечения оценки всех запланированных результатов обучения и применимых индикаторов достижения компетенций.

Невыполнение или незащита хотя бы одной работы (одного задания), включенной преподавателем в обязательный набор, является основанием для недопуска обучающегося к промежуточной аттестации. Наличие недопуска признается академической задолженностью, ликвидируемой в порядке, установленном РДО ГУАП СМК 3.76 и иными локальными нормативными актами ГУАП.

2.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

22 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».

Форма и порядок проведения дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет проводится в устной и/или письменной форме с использованием теоретических и практических заданий; по решению преподавателя может применяться тестирование по материалам таблицы 18.

При устном ответе обучающийся получает вопросы и/или практическое задание по материалам таблицы 15 или таблицы 16 в зависимости от формы промежуточной аттестации, готовится в течение установленного преподавателем времени и отвечает на основные и дополнительные вопросы по темам дисциплины.

При письменном выполнении обучающийся в течение установленного времени дает развернутые ответы и/или выполняет практическое задание на выданном

преподавателем бланке либо листах с указанием даты, дисциплины, номера варианта и фамилии обучающегося.

Условия допуска к дифференцированному зачету.

К дифференцированному зачету допускаются обучающиеся, выполнившие обязательный набор текущего контроля. Его объем может быть меньше полного перечня заданий РПД при условии оценки всех результатов обучения и индикаторов компетенций.

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