

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

Кафедра № 12

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» 06 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы»  
(Наименование дисциплины)

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

Санкт-Петербург– 2023\_

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

С.А. Андронов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 12

«15» июня 2023 г., протокол № 10/2023

Заведующий кафедрой № 12

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

В.А. Фетисов  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 23.03.01(01)

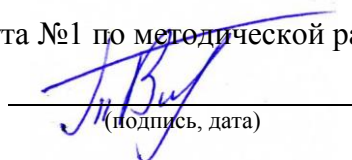
доц., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Н.Н. Майоров  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

Ст. преподаватель  
(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 «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, лабораторные работы, практические занятия, семинары, самостоятельная работа обучающегося.

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

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	<p>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</p> <p>ПК-6.3.2 знает теоретические основы и модели представления знаний, технологии построения экспертных систем, основанных на правилах</p> <p>ПК-6.3.3 знает постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем</p> <p>ПК-6.3.4 знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения</p> <p>ПК-6.3.5 знает принципы обучения и применения нейронных сетей</p> <p>ПК-6.3.6 знает теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением</p> <p>ПК-6.3.7 знает современные языки программирования высокого уровня</p> <p>ПК-6.У.1 умеет работать на современной вычислительной технике</p> <p>ПК-6.У.2 умеет разрабатывать информационное и техническое обеспечение интеллектуальных систем обработки информации и управления</p> <p>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</p> <p>ПК-6.У.4 умеет создавать модели представления знаний для систем</p>

		<p>искусственного интеллекта в условиях неопределенности на основе использования нечеткого логического вывода</p> <p>ПК-6.У.5 умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента</p> <p>ПК-6.У.6 умеет применять методы машинного обучения, подготавливать данные и интерпретировать результаты</p> <p>ПК-6.У.7 умеет настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями</p> <p>ПК-6.У.8 умеет выбирать и реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением с учетом специфики задачи</p> <p>ПК-6.У.9 умеет устанавливать требования к разработке прикладного программного обеспечения, способствующее повышению эффективности работоспособности логистической деятельности компании и выполнять проекты по разработке программного обеспечения</p> <p>ПК-6.В.1 владеет навыками создания программно-технических средств интеллектуальных систем управления</p> <p>ПК-6.В.2 владеет навыками и приемами проведения компьютерного моделирования интеллектуальных систем с использованием специализированного языка программирования</p> <p>ПК-6.В.3 владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования</p> <p>ПК-6.В.4 владеет навыком оценки применимости алгоритмов, возможных рисков и последствий ошибок, поиска оптимальных решений для рабочих задач</p> <p>ПК-6.В.5 владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей</p> <p>ПК-6.В.6 владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 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
		№б
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	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)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1.	2				5
Раздел 2.	2	4	4		8
Раздел 3.	2	6	6		7
Раздел 4.	2	4	4		13
Раздел 5.	3	6	8		9
Раздел 6.	4	8	8		10
Раздел 7.	2	6	4		5
Итого в семестре:	17	17	17		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.

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.
Раздел 1	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Раздел 2	<p>Математические основы МПЗ.</p> <p>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.</p> <p>Основные положения нечеткой логики. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Нечеткое множество. Фаззификация. Дефаззификация. Функция принадлежности. Операции над нечеткими множествами (пересечение, объединение, дополнение, импликация). Системы нечеткого логического вывода. Лингвистическая переменная. База правил. Вывод по Мамдани.</p>
Раздел 3	<p>Сетевые МПЗ и продукционные системы</p> <p>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.</p> <p>Продукционные МПЗ. Формат продукции. Продукционные системы (ПС). Интерпретация кортежа в описании ПС. Экстенционал и интенционал ПС.</p> <p>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.</p> <p>Задача поиска в пространстве состояний. Алгоритмы слепого поиска: в глубину и ширину. Примеры. Достоинства и недостатки МПЗ в виде ПС.</p>

Раздел 4	<p>Виды ИС. Экспертные системы (ЭС) как разновидность ИС</p> <p>Разновидности ИС. Естественно-языковые ИС. Примеры ПО. Задача анализа на тональность текста. Рекомендательные системы. Подход коллаборативной фильтрации. Граф интересов.</p> <p>Экспертные системы (ЭС).</p> <p>Схема и состав динамической ЭС. Режимы работы ЭС. Управление в ЭС. Понятие модуля, образца. Описание этапов работы интерпретатора. Развитие классической схемы работы ЭС.</p> <p><i>Самостоятельная работа по презентации :</i></p> <p>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.</p> <p>Методы решения сложных задач в ЭС. Поиск в иерархических пространствах.</p> <p>Методы решения сложных задач в ЭС. Поиск в альтернативных пространствах.</p> <p>Методы решения сложных задач в ЭС. Понятие активной системы мнений и ревизии мнений. Пример.</p>
Раздел 5	<p>Машинное обучение (Machine Learning ,ML). Основные школы ML. ML и AutoML.</p> <p>Задачи ML. Признаковое описание объектов. Постановка задачи обучения по прецедентам.</p> <p>Типы задач ML: классификация, регрессия, ранжирование. Инструменты классификации: линейная и логистическая регрессия.</p> <p>Оценка качества классификации. Метрики: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Порог отсека. Ошибки 1 и 2 рода.</p> <p>Метод опорных векторов (SVM). Ядерный трюк.</p> <p>Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.</p> <p>Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.</p> <p>Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.</p> <p>Обучение с учителем. Ошибка обучения, алгоритм обратного распространения ошибки.</p> <p>Обучение без учителя. Кластерный анализ, основные понятия. Идея соревновательного обучения (алгоритм SOM).</p> <p>Алгоритмы кластеризации и их классификация. Сравнение методов. Кластеризация. k-means. Пример работы для k =2. Алгоритм k-means++.</p> <p>Алгоритм k-ближайших соседей, этапы, метрики, простое и взвешенного голосование</p> <p>Метрики качества кластеризации (внешние и внутренние). Примеры метрик</p> <p>Методы обучения на основе индукции правил.</p> <p>Задача классификации, ассоциации, последовательные шаблоны.</p> <p>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.</p> <p>Ансамблирование в задачах классификации. Разнообразие. Цель, основные модели (стеккинг, бустинг). Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный</p>



	<p>бустинг.  Ассоциативные правила (association rules). Поддержка набора и правила. Достоверность правила. Границы поддержки  Алгоритм Apriori, этапы, пример работы.  Последовательные шаблоны (sequential patterns). Основные понятия. Поддержка последовательности. Шаги алгоритма AprioriAll, пример работы.</p> <p>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.</p>
Раздел 6	<p>Глубокое обучение (Deep Learning, DL).  Глубокие ИНС (DNN). Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточная ИНС (CNN). Операции сверток, 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. Оберточные методов 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- funtion). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic.  <i>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.</i></p>
Раздел 7	<p>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,</p>

	плюсы и минусы.
--	-----------------

### 1.1. Практические (семинарские) занятия

1.2. 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		

1.3. 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 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 Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи регрессии в Logitom	2	2	5,7
7	Методы Data Mining в интеллектуальном анализе данных. Задачи кластеризации в Logitom	2	2	5,7
8	Применение Python для классификации изображений	3	3	6,7
Всего		17		

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

1.5. 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.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
A65681.5	Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. - М. : Финансы и статистика, 2004.-424 с.ил	2
004 О-75	Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. А. Антохина, А. А. Оводенко, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 169 с.	5
004.8 С 40	Системы искусственного интеллекта. Практический курс [Текст] : учебное пособие / В. А. Чулюков [и др.] ; ред. И. Ф. Астахова, 2008. - 296 с	14
004 А66	Андронов С.А. Основы логического программирования С.А. Андронов, СПб,ГУАП,2022-129с	50

004 А66	Введение в системы и технологии машинного обучения : лабораторный практикум / С. А. Андронов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 158 с.	50
---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

4. 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
<a href="http://www.salogistics.ru/e_edu/sys_pro1.pdf">http://www.salogistics.ru/e_edu/sys_pro1.pdf</a>	Андронов С.А. Введение в логическое программирование. Лабораторный практикум. Электронное издание
<a href="http://www.salogistics.ru/e_edu/sys_pro2.pdf">http://www.salogistics.ru/e_edu/sys_pro2.pdf</a>	Андронов С.А. Введение в системы и технологии машинного обучения. Лабораторный практикум. Электронное издание
<a href="https://www.tensorflow.org/tutorials">https://www.tensorflow.org/tutorials</a> <a href="http://deeplearning.net/software/theano/library">http://deeplearning.net/software/theano/library</a> <a href="https://neurohive.io/ru/tutorial/glubokoe-obuchenie-s-pytorch/">https://neurohive.io/ru/tutorial/glubokoe-obuchenie-s-pytorch/</a> <a href="https://habr.com/ru/company/microsoft/blog/275959">https://habr.com/ru/company/microsoft/blog/275959</a> <a href="https://riptutorial.com/Download/caffe-ru.pdf">https://riptutorial.com/Download/caffe-ru.pdf</a> <a href="https://russianblogs.com/article/77481233104/">https://russianblogs.com/article/77481233104/</a> <a href="https://habr.com/ru/post/264241/">https://habr.com/ru/post/264241/</a>	TensorFlow, PyTorch, kERAS, Theano, CNTK, Caffe, Paddle, Scikit-learn
<a href="http://www.raai.org">http://www.raai.org</a> <a href="http://fuzzy.kstu.ru">http://fuzzy.kstu.ru</a> <a href="http://ai.obrazec.ru">http://ai.obrazec.ru</a>  <a href="http://aifuture.chat.ru">http://aifuture.chat.ru</a>  <a href="http://www.gotai.net">http://www.gotai.net</a>	– 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.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5. Перечень информационных технологий

5.1. 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)

5.2. 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

## 6. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

7.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

Тесты;
--------

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Поясните идею нечеткого логического вывода по Мамдани	ПК-6.3.1
2	Поясните механизм разрешения конфликтов в продукционных системах	ПК-6.3.2
3	Какие методы математического моделирования ИС вам известны? Приведите постановки задач.	ПК-6.3.3
4	Вероятностные модели. Область применения. Байесовская сеть (БС). Задача обучения параметров распределений. Трактовка формулы Байеса. Пути упрощения БС.	ПК-6.3.4
5	Обучение нейронных сетей. Обучение с учителем. Ошибка обучения, алгоритм обратного распространения ошибки. Проблема переобучения.	ПК-6.3.5
6	Обучение с подкреплением(RL). Идеи подхода RL. Q-обучение	ПК-6.3.6
7	Программные средства разработки ИС	ПК-6.3.7
8	Какие программные средства применяются при решении задач разработки ИС?	ПК-6.У.1
9	Приведите пример семантической сети некоторого объекта	ПК-6.У.2
10	Как расположены нейроны в нейронных сетях прямого распространения?	ПК-6.У.3
11	Опишите технологию разработки нечеткой ЭС в Matlab	ПК-6.У.4
12	Опишите основные принципы методологии вычислительных экспериментов при разработке ИС на основе ИНС	ПК-6.У.5
13	Опишите существующие методы машинного обучения	ПК-6.У.6
14	Перечислите библиотеки используемые для формирования окружения с целью работы с нейронными сетями	ПК-6.У.7
15	Что является алгоритмом обучения с подкреплением. Какой спецификой обладает обучение с подкреплением	ПК-6.У.8
16	Перечислите основные требования к прикладного программному обеспечению, способствующему повышению эффективности работоспособности логистической деятельности компании	ПК-6.У.9
17	Какие программные инструменты моделирования ИНС в matlab вы знаете?	ПК-6.В.1
18	Поясните структуру программы на языке VP	ПК-6.В.2
19	Поясните структуру журнала проведения компьютерных модельных экспериментов	ПК-6.В.3



20	Какие библиотеки при разработке ИС для языка Python вам известны?	ПК-6.В.4
21	Назовите существующие библиотеки для реализации глубоких нейронных сетей	ПК-6.В.5
22	Какие существующие программные библиотеки и модели, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением вам известны.	ПК-6.В.6

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	Кортеж <скорость, {малая, небольшая, средняя, высокая}, [0,300], G, M>, где G — процедура перебора элементов базового термножества, M— процедура экспертного опроса является примером	ПК-6.3.1 ПК-6.3.2 ПК-6.3.3 ПК-6.3.4
2	Как будет представлена База Знаний, если в качестве способа представления знаний будет использоваться логика предикатов первого порядка?	ПК-6.3.5 ПК-6.3.6 ПК-6.3.7
3	Что такое кросс-валидация?	ПК-6.У.1
4	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	ПК-6.У.2 ПК-6.У.3 ПК-6.У.4 ПК-6.У.5 ПК-6.У.6 ПК-6.У.7 ПК-6.У.8 ПК-6.У.9 ПК-6.В.1 ПК-6.В.2
4	Градиентные методы — это алгоритмы: -вычисления производных -генерации изображений -классификации изображений на основе их цветовых характеристик -нахождения локальных минимумов дифференцируемой функции	ПК-6.В.3 ПК-6.В.4 ПК-6.В.5 ПК-6.В.6
5	Линейная регрессия относится к задачам: -обучения с учителем -обучения без учителя -обучения с подкреплением	
6	Для реализации Web-интерфейсов приложений ИИ используются: -Git	

	-Numba -Dash -Flask	
7	При решении задач разработки ИС используют следующее программное обеспечение:	
8	К недостаткам семантических сетей относятся ..	
9	В чем заключается роль сверточных слоев?	
10	На каких подходах базируются методы структуризации, формализации и работы с неточными неопределенными знаниями и данными?	
11	Как называется статистическая взаимосвязь нескольких случайных величин?	
12	Библиотека используется для работы с таблицами -Numpy -Theano -Tensorflow -Pandas -Matplotlib	
13	Библиотека используется для работы с графиками -Numpy -Theano -Tensorflow -Pandas -Matplotlib	
14	Какая библиотека используется для работы с массивами данных Numpy -Theano -Tensorflow -Pandas -Matplotlib	
15	Библиотека для символьных и тензорных вычислений в Python: -Dash -Keras -Theano -Tensorflow -Pytorch	

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

7.4. 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.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 8.1. 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, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### 8.2. 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 прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

### 8.3. 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 обучающимися 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.

Практические работы представлены в методических указаниях в системе LMS ГУАП. Общая часть работы для всех студентов группы выполняется в дисплейном классе. Отчет оформляется и загружается в личный кабинет студента отчет по индивидуальному варианту

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

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

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

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

*Лабораторное занятие – одна из основных форм организации учебного процесса, направленная на творческое усвоение теоретических основ учебной дисциплины и получение практических навыков исследования путем постановки, проведения, обработки и представления результатов эксперимента на основе практического использования различных средств (наблюдения, измерения, контроля, вычислительной техники), приобретения навыков опыта творческой деятельности.*

*Цель лабораторного занятия – практическое освоение студентами содержания и методологии изучаемой дисциплины при использовании специальных средств.*

*Основными задачами лабораторных занятий являются: - приобретение опыта решения учебно- исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; - приобретение опыта проведения эксперимента; - овладение новыми методиками экспериментирования в соответствующей отрасли науки, техники и технологии; - приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования; - формирование умений обработки результатов проведенных исследований; - анализ и обсуждение полученных результатов и формулирование выводов; - выработка способности логического осмысления самостоятельно полученных знаний; - обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной формой обучения.*

*Основными функциями лабораторных занятий являются: - познавательная; - развивающая; воспитательная.*

По характеру выполняемых студентами заданий лабораторные занятия подразделяются:

- на ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала; - аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов; - творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации лабораторных занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины, целями обучения и могут представлять собой: - решение типовых и ситуационных задач; - проведение эксперимента; занятия по моделированию реальных задач; - игровое проектирование; - выездные занятия (на производство, в организации сферы услуг, учреждения и др.); - занятия-конкурсы. Методика занятия может быть различной, важно, чтобы достигалась общая дидактическая цель.

Лабораторные занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

Основанием для проведения лабораторных занятий по дисциплине являются: - программа учебной дисциплины; - расписание учебных занятий.

Лабораторные занятия должны проводиться в специализированных лабораториях, соответствующих санитарно-гигиеническим нормам, требованиям безопасности и технической эстетики.

Количество оборудованных лабораторных мест должно быть необходимым для достижения поставленных целей обучения и достаточным для обеспечения обучаемым условий комфортности.

Во время лабораторных занятий должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с правилами пользования данной лабораторией.

Материальное обеспечение должно соответствовать современному уровню проведения эксперимента в данной отрасли науки и техники.

Лабораторные занятия должны быть обеспечены в достаточном объеме необходимыми методическими материалами, включающими в себя комплект методических указаний к циклу лабораторных работ по данной дисциплине. Методические указания к лабораторной работе служат руководством для преподавателей и студентов.

Полномочия и ответственность профессорско-преподавательского состава кафедры университета, по дисциплинам которой организуется лабораторное занятие:

Заведующий кафедрой несет ответственность за надлежащее функционирование лаборатории и кадровое обеспечение лабораторных занятий.

Преподаватель, которому поручено проведение цикла лабораторных занятий, несет ответственность за своевременную подачу заявок на материальное и кадровое обеспечение занятий, а также за организацию указанных занятий в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, относящихся к содержанию занятий и методике их проведения.

Преподаватель имеет право определять содержание лабораторных работ, выбирать методы и средства проведения лабораторных исследований, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

Преподаватель формирует рубежные и итоговые результаты (рейтинги) студента по результатам выполнения лабораторных работ.

Права, ответственность и обязанности студента.

На лабораторном занятии студент имеет право задавать преподавателю и (или) заведующему лабораторией вопросы по содержанию и методике выполнения работы и требовать ответа по существу обращения. Ответ преподавателя должен обеспечивать

выполнение студентом работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством, оговоренным в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

Студент имеет право на выполнение лабораторной работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его надзором - при безусловном соблюдении требований безопасности.

Студент имеет право выполнить лабораторную работу, пропущенную по уважительной причине, в часы, согласованные с преподавателем.

Студент обязан прибыть на лабораторное занятие вовремя, установленное расписанием, и с необходимой предварительной подготовкой. К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, подтвердившие готовность в объеме требований, содержащихся в методических указаниях к лабораторной работе и (или) в устных предварительных указаниях преподавателя. Лабораторное занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят: - формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов; - изложение теоретических основ работы; - характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения; - характеристика требований к результату работы; - инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств; - проверка готовности студентов выполнять задания работы; - указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

Основная часть включает процесс выполнения лабораторной работы, оформление отчета и его защиту. Она может сопровождаться дополнительными разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при ее выполнении, текущим контролем и оценкой результатов отдельных студентов, ответами на вопросы студентов. Возможно пробное выполнение задания(ий) под руководством преподавателя.

Заключительная часть содержит: - подведение общих итогов занятия; - оценку результатов работы отдельных студентов; - ответы на вопросы студентов; - выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы; - сбор отчетов студентов для проверки, изложение сведений, касающихся подготовки к выполнению следующей работы.

Вводная и заключительная части лабораторного занятия проводятся фронтально. Основная часть может выполняться индивидуально или коллективно (в зависимости от формы организации занятия).

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

В ходе лабораторных занятий студенты ведут необходимые записи, составляют (по требованию преподавателя) итоговый письменный отчет. На первом занятии цикла лабораторных работ преподаватель должен дать конкретные указания по составлению и оформлению отчетов с целью обеспечения единообразия. В зависимости от особенностей цикла лабораторных занятий отчет составляется каждым студентом индивидуально, либо общий отчет - подгруппой из 2-3 студентов.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По окончании лабораторной работы студенты обязаны представить отчет преподавателю для проверки с последующей защитой. По согласованию с преподавателем допускается представление к защите отчета о лабораторной работе во время следующего лабораторного занятия или в индивидуальные сроки, оговоренные с преподавателем. Допускается по согласованию с преподавателем представлять отчет о лабораторной работе в электронном виде. В конце лабораторного занятия преподаватель оценивает работу студента путем проверки отчета и (или) его защиты (собеседования).

Студент несет ответственность:

- за пропуск лабораторного занятия по неуважительной причине;
- неподготовленность к лабораторной работе;

- несвоевременную сдачу отчетов о лабораторной работе и их защиту;
- порчу имущества и нанесение материального ущерба лаборатории

Критериями оценки содержания лабораторного занятия являются:

- соответствие темы и содержания занятия программе дисциплины, тематическому
- четкость, ясность цели и задач занятия;
- органическое единство теории и практики при решении конкретных задач;
- точность и достоверность приведенной информации;
- отражение современного уровня развития науки, производства, техники;
- профессиональная направленность занятия;
- согласованность заданий с содержанием других форм аудиторной и самостоятельной работы студентов;
- реализация внутри предметных и меж предметных связей

Методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, а также в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS (<https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=8649>)

#### 8.5. 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.

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).

Самостоятельная работа студентами выполняется с использованием презентации к лекциям, методических пособий в системе LMS вуза (<https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=8649>), учебников списка литературы, ресурсов Интернет данного модуля

#### 8.6. 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.

#### 8.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

*Промежуточная аттестация проводится для оценивания промежуточных результатов обучения в том случае, когда дисциплина изучается несколько периодов обучения, и при этом ее изучение не завершено, и учебный план образовательной программы, включающий данную дисциплину, предусматривает проведение нескольких промежуточных аттестаций.*

*Промежуточная аттестация проводится для оценивания окончательных результатов обучения в том случае, когда изучение дисциплины завершено, и окончательная оценка по дисциплине выставляется в конце изучения дисциплины. Окончательная оценка по дисциплине рассчитывается как оценка последнего семестра и указывается в приложении к документу об образовании и о квалификации.*

*При реализации модулей допускается аттестация по модулю в целом (без планирования какой-либо формы промежуточной аттестации для каждого компонента модуля отдельно) согласно учебному плану.*

*Результаты промежуточной аттестации обучающихся, а также предложения по повышению качества их подготовки выносятся на обсуждение заседаний кафедр, совещаний деканов, Ученых советов факультетов, филиалов и Ученого совета университета.*

*Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации обучающегося по одной или нескольким дисциплинам (модулям, практикам) или непрохождение промежуточной аттестации (неявка) при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.*

*Последовательность проведения промежуточной аттестации:*

- Преподаватель не менее чем за три дня до проведения промежуточной аттестации информирует обучающихся о способе проведения промежуточной аттестации (к примеру, ссылку на онлайн-конференцию для проведения промежуточной аттестации обучающихся), назначение аудитории.
- Преподаватель заранее загружает варианты заданий для группы в личные кабинеты (pro.guap.ru)



- Преподаватель, используя экзаменационные билеты, проводит аттестацию обучающихся
- Преподаватель формирует итоговые результаты промежуточной аттестации.
- Результаты автоматически переносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.
- Обучающийся знакомится с выставленной оценкой в зачетной книжке.

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