

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

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

В.А. Миклуш
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«06» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы искусственного интеллекта»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленно- сти	Информационные систем и технологии в бизнесе
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф. _____ 06.02.2025 В.В. Фомин
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42
«06» февраля 2025 г, протокол № 6/2024-25

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н., доц. _____ 06.02.2025 С.В. Мичурин
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н. _____ 06.02.2025 А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии » направленности «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности»

ОПК-7 «Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем»

ПК-6 «Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных, базирующихся в том числе на методах искусственного интеллекта»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием теоретических знаний и практических навыков по применению методов искусственного интеллекта в информационных системах и технологиях, использованию программного и аналитического инструментария, технологий интеллектуального анализа данных, методов машинного обучения, формированием системного мышления при решении задач профессиональной деятельности.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Обучить студентов навыкам использования аппарата интеллектуальных ИС в профессиональной деятельности, в том числе, дать знания и практики о современных методах анализа данных в предметных областях со сложной системной организацией; привить умения применять формальные подходы к процессу исследования гетерогенной разнотипной информации; обучить навыкам применения технологий машинного обучения; воспитать у обучаемых научную культуру мышления, т.е. строгость, последовательность, непротиворечивость и обоснованность выводов и решений, в том числе и в повседневной жизни.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.В.1 иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного	ОПК-2.3.1 знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.У.1 уметь демонстрировать понимание принципов современных информационных технологий и

	производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.3.1 знать основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем, включая интеллектуальные информационные системы ОПК-7.У.1 уметь осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем, включая интеллектуальные информационные системы ОПК-7.В.1 иметь навыки владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем, включая интеллектуальные информационные системы
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных, базирующихся в том числе на методах искусственного интеллекта	ПК-6.3.3 знать методы интеллектуального анализа данных ПК-6.У.1 уметь проводить анализ больших данных; осуществлять интеграцию и преобразование данных в ходе работ по анализу больших данных, в том числе с применением методов искусственного интеллекта ПК-6.У.3 уметь решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных ПК-6.В.3 владеть опытом использования анализа больших данных, в том числе с применением методов искусственного интеллекта

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математическая логика и теория алгоритмов»,
- «Теория вероятностей и математическая статистика»,

- «Вычислительная математика»,
- «Дискретная математика»,
- «Информационные технологии».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин, прохождении производственной преддипломной практики, написании ВКР.

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	
		№9	№10
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	2/ 72	3/ 108
Из них часов практической подготовки	4	2	2
Аудиторные занятия, всего час.	24	12	12
в том числе:			
лекции (Л), (час)	8	4	4
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	4	4
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	9		9
Самостоятельная работа, всего (час)	147	60	87
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен	Зачет, Экз.	Зачет	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 9					
Раздел 1. Основные понятия интеллектуальных информационных технологий Тема 1.1. Введение в теорию интеллектуальных систем. Тема 1.2. Типовые задачи для использования ИИТ Тема 1.3. Проблемная область искусственного интеллекта.	2	2			20

Раздел 2. Методы и алгоритмы машинного обучения Тема 2.1. Алгоритмы метрической близости и оценивания сходства объектов. Тема 2.2. Метрики в задачах машинного обучения. Тема 2.3. Методы «деревья решений». Тема 2.4. Искусственные нейронные сети и технологии. Тема 2.5. Ансамблевые методы.	2	2	4		40
Итого в семестр	4	4	4		60
Семестр 10					
Раздел 3. Особенности инженерии интеллектуальных информационных систем Тема 3.1. Разработка ИИС. Тема 3.2. Методы инженерии знаний	2	2			27
Раздел 4. Инструментарий применения методов ИИ Тема 4.1. Обзор языков программирования (Python, R) Тема 4.2. Обзор аналитических пакетов интеллектуального анализа данных.	2	2	4		60
Итого в семестре:	4	4	4		87
Итого	8	8	8	0	147

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
Раздел 1. Основные понятия интеллектуальных информационных технологий	1.1 Введение в теорию интеллектуальных систем. Искусственный интеллект, интеллектуальная система, когнитолог. Понятие, термины и определения интеллектуальной системы и технологии, основные свойства. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта (машинное обучение, анализ данных, естественно-языковая обработка и др.). 1.2 Типовые задачи для использования ИИТ. Задачи классификации, кластеризации, регрессии и т.д. 1.3 Проблемная область искусственного интеллекта. Представление знаний. Манипулирование знаниями. Базы данных и базы знаний.
Раздел 2. Методы и алгоритмы машинного обучения	2.1 Алгоритмы метрической классификации и оценивания сходства объектов. Понятие прецедента, выборки (тестовой, обучающей). Метод k ближайших соседей, Байесовский классификатор и др. Снижения размерности и ранжирования данных. Кластеризация данных методом K-means. Метод

	линейной регрессии. 2.2 Метрики в задачах машинного обучения. Ошибки классификации (матрица ошибок). Метрик accuracy, precision, recall, F-мера и др. 2.3 Методы «деревья решений». Процесс конструирования дерева решений: критерии расщепления, сокращение дерева или отсечение ветвей. Сравнительный обзор алгоритмов CART, C4.5, ID3 и др.
Раздел 3. Особенности инженерии интеллектуальных информационных систем	3.1 Разработка ИИС. Жизненный цикл. Этапы разработки, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. 3.2 Методы инженерии знаний. Участники процесса разработки: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи. 3.3 Искусственные нейронные сети и технологии. Модель искусственного нейрона. Пороговые функции. Модели нейронных сетей. 3.4 Ансамблевые методы. Метод Бустинга. Метод Бэггинга.
Раздел 4. Инструментарий применения методов ИИ	4.1 Обзор языков программирования Python, R. 4.2 Обзор аналитических пакетов интеллектуального анализа данных.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9				
1.	Выбор и обоснование класса и задач интеллектуальных технологий Поиск прикладного применения ИСТ, формализация предметной области	групповые дискуссии, решение ситуационных задач	1	1,3
2.	Интерполяция, экстраполяция. Построение прогнозных моделей по методу линейной регрессии.	групповые дискуссии, ролевая игра	1	2
3.	Методы «деревья решений». Интеллектуальный анализ табличных данных. Кластеризация и классификация. Формирование базы знаний на основе логики предикатов (логических правил) по результатам статистических данных, характеризующих	групповые дискуссии, ролевая игра	2	2

	предметные области.			
Семестр 10				
4.	Применений нейронных сетей. Нейронные сети и технологии. Распознавание объектов. Настройка характеристик и обучение нейронных сетей.	групповые дискуссии, ролевая игра	2	2,3
5.	Основы применения языков программирования Python, R в области ИИ.	групповые дискуссии, решение ситуационных задач	2	4
Всего			8	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9				
1	Описание предметной области, планирование экспериментов (кластеризация, классификация, параметризация)	2		1
2	Линейная регрессия	1		2
3	Деревья решений	1		2
Семестр 10				
4	Нейронные сети	2		3
5	Основы применения PYTHON в ИИ	2		4
Всего		8		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час	Семестр 10, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	20	40
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)			
Домашнее задание (ДЗ)			

Контрольные работы заочников (КРЗ)	40	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	47	20	27
Всего:	147	60	87

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://ura.it.ru/bcode/537001	Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://ura.it.ru/bcode/537001 (дата обращения: 20.06.2024).. - ЭБС Юрайт	
https://www.ura.it.ru/bcode/437023	Гасанов Эльяр Эльдарович. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : Учебник / Гасанов Эльяр Эльдарович, Кудрявцев Валерий Борисович ; Гасанов Э. Э., Кудрявцев В. Б. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 271. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Internet access. - 978-5-534-08684-3. - URL: https://www.ura.it.ru/bcode/437023 . - ЭБС Юрайт	
https://znanium.ru/catalog/product/2132501	Андрейчиков А. В. Интеллектуальные информационные	

	системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 530 с. Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2132501 (дата обращения: 26.06.2024) - ЭБС Znanium	
https://znanium.com/catalog/product/1960910	Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева ; Мин-во науки и высш. образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 88 с. - ISBN 978-5-7996-3015-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1960910 (дата обращения: 26.06.2024). – ЭБС Znanium	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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

URL адрес	Наименование
http://www.kdnuggets.com/	Data-mining. Международный профессиональный сайт, посвященный проблематике интеллектуального анализа данных.
http://www.machinelearning.ru	MachineLearning.ru. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. URL: http://www.machinelearning.ru
https://machinelearningmastery.ru	MachineLearningMastery. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, цифровым решениям, инструментарию. URL: https://machinelearningmastery.ru
http://colab.research.google.com	Лаборатория Google по изучению методов машинного обучения

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Понятие, термины и определения интеллектуальной системы и технологии	ОПК-2.В.1 ПК-6.3.1
2.	Направления исследований искусственного интеллекта	УК-2.У.3 ПК-6.3.1
3.	Методы метрической классификации. Представьте математическое описание.	ПК-6.У.1
4.	Алгоритм k ближайших соседей. Напишите алгоритм.	ПК-6.У.1
5.	Снижения размерности и ранжирования данных. Пример.	ПК-6.У.1
6.	Метрики в задачах машинного обучения. Приведите пример расчёта.	ПК-6.У.1
7.	Алгоритм кластеризации k-средних	ПК-6.У.1
8.	Алгоритмы деревьев решений	ПК-6.У.1
9.	Критерии расщепления, сокращение дерева или отсечение ветвей	ПК-6.У.1

10.	Модель перцептрона, функции активации.	ПК-6.У.1
11.	Модели нейронных сетей	ПК-6.У.1
12.	Методы извлечения знаний когнитологом	УК-2.У.3
13.	Инструментальные средства и языки разработки интеллектуальных систем	УК-2.В.3 ОПК-2.У.1
14.	Особенности инженерии интеллектуальных информационных систем	ОПК-2.3.1 ПК-6.В.1
15.	Описание предметной области. Понятие выборки, виды. Пример.	УК-2.У.1 ОПК-1.В.1
16.	Ансамблевые методы обучения. Пример.	ОПК-1.В.1
17.	Нормализация и очистка данных. Пример.	ПК-6.В.3
18.	Приведите примеры библиотек PYTHON по работе с машинным обучением	ПК-6.В.3

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.	Предметные области и практики применения методов машинного-обучения.	УК-2.У.1
2.	Типовые задачи для использования ИИТ. Примеры.	УК-2.У.3
3.	Примеры методов машинного обучения для решения типовых задач.	УК-2.В.2
4.	Проблемная область искусственного интеллекта. Примеры.	ОПК-1.В.1
5.	Цифровые инструменты ИИ.	ОПК-2.3.1
6.	Цифровые технологии ИИ. Примеры.	ОПК-2.У.1
7.	Методика моделирования методов машинного обучения в инструментарии ИИ.	ОПК-2.В.1
8.	Метрики оценки и интерпретация моделей машинного обучения	ПК-6.В.3
9.	Методы метрической классификации и оценивания сходства объектов	ПК-6.3.3
10.	Методы «деревья решений». Пример.	ПК-6.У.2
11.	Методы решения задач классификации, кластеризации, регрессии на примерах.	ПК-6.У.3

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	<p>Укажите определение искусственного интеллекта из ГОСТ.</p> <p><i>Выберите один ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. комплекс технологических решений, который имитирует когнитивные функции человека, такие как самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта.2. система, которая способна воспринимать свою среду и принимать меры, чтобы максимизировать шансы на успешное достижение своих целей3. область исследований в области компьютерных наук, которая разрабатывает и изучает методы и программное обеспечение, позволяющие машинам воспринимать окружающую среду и использовать обучение и интеллект для выполнения действий, которые максимально увеличивают их шансы на достижение поставленных целей	УК-1										
2	<p>Укажите задачи, решаемые методами ИИ.</p> <p><i>Выберите один или несколько ответов:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Классификация2. Кластеризация3. Регрессия4. Имитация	УК-1										
3	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (терминология), подберите соответствующую позицию в правом столбце (определение).</i></p> <p>Задачи решаемые методами ИИ</p> <table><tr><td>1. Классификация</td><td>A. установление закономерностей между связанными во времени событиями, т.е. обнаружение зависимости, что если произойдет событие X, то спустя заданное время произойдет событие Y</td></tr><tr><td>2. Кластеризация</td><td>B. отнесение объектов (наблюдений, событий) к одному из заранее известных классов</td></tr><tr><td>3. Регрессия</td><td>C. группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных (свойств), описывающих сущность этих объектов.</td></tr><tr><td>4. Ассоциация</td><td>D. установление зависимости непрерывных выходных от входных переменных</td></tr><tr><td>5. Последовательные шаблоны</td><td>E. выявление закономерностей между связанными событиями. Примером такой закономерности служит правило, указывающее, что из события X следует событие Y</td></tr></table>	1. Классификация	A. установление закономерностей между связанными во времени событиями, т.е. обнаружение зависимости, что если произойдет событие X, то спустя заданное время произойдет событие Y	2. Кластеризация	B. отнесение объектов (наблюдений, событий) к одному из заранее известных классов	3. Регрессия	C. группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных (свойств), описывающих сущность этих объектов.	4. Ассоциация	D. установление зависимости непрерывных выходных от входных переменных	5. Последовательные шаблоны	E. выявление закономерностей между связанными событиями. Примером такой закономерности служит правило, указывающее, что из события X следует событие Y	УК-1
1. Классификация	A. установление закономерностей между связанными во времени событиями, т.е. обнаружение зависимости, что если произойдет событие X, то спустя заданное время произойдет событие Y											
2. Кластеризация	B. отнесение объектов (наблюдений, событий) к одному из заранее известных классов											
3. Регрессия	C. группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных (свойств), описывающих сущность этих объектов.											
4. Ассоциация	D. установление зависимости непрерывных выходных от входных переменных											
5. Последовательные шаблоны	E. выявление закономерностей между связанными событиями. Примером такой закономерности служит правило, указывающее, что из события X следует событие Y											
4	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>Последовательность этапов анализа данных методами ИИ:</p> <p>A. Подготовка данных: очистка данных от ошибок и несоответствий,</p>	УК-1										

	<p>преобразование данных и интеграция данных из разных источников.</p> <p>В. Понимание данных: сбор и изучение данных для определения их структуры, качества и содержания.</p> <p>С. Оценка: оценка производительности модели с использованием статистических показателей.</p> <p>Д. Моделирование: построение прогнозирующей модели с использованием алгоритмов машинного обучения.</p> <p>Е. Развёртывание: интеграция модели в существующие системы.</p>							
5	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i></p> <p>Дайте развернутое описание понятию машинное обучение.</p>	УК-1						
1	<p>Укажите как называются знания о смысле и значении описываемых явлений и объектов</p> <p><i>Выберите один ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. декларативные2. семантические3. прагматические4. предметные	ОПК-1						
2	<p>Перечислите модели представления знаний?</p> <p><i>Выберите один или несколько ответов:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. продукционные модели2. семантические сети3. синтаксические сети4. фреймы5. статистические модели	ОПК-1						
3	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (метод, алгоритм), подберите соответствующую позицию в правом столбце (отличительное, присущее алгоритму свойство).</i></p> <table><tr><td>1. Дерево принятия решений (DT)</td><td>A. Лежит сходство объектов. Алгоритм способен выделить среди всех наблюдений класс известных объектов, наиболее похожих на новый неизвестный ранее объект. На основе класса выносится решение касательно нового объекта.</td></tr><tr><td>2. Перцептрон, искусственные нейронные сети (Perceptron, ANN)</td><td>B. Создает к-групп из набора объектов таким образом, чтобы члены группы были наиболее однородными. Один из распространённых алгоритмов кластерного анализа.</td></tr><tr><td>3. k-ближайших соседей (KNN)</td><td>C. Вычисляют частоты комбинаций простых логических событий в подгруппах данных. На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для</td></tr></table>	1. Дерево принятия решений (DT)	A. Лежит сходство объектов. Алгоритм способен выделить среди всех наблюдений класс известных объектов, наиболее похожих на новый неизвестный ранее объект. На основе класса выносится решение касательно нового объекта.	2. Перцептрон, искусственные нейронные сети (Perceptron, ANN)	B. Создает к-групп из набора объектов таким образом, чтобы члены группы были наиболее однородными. Один из распространённых алгоритмов кластерного анализа.	3. k-ближайших соседей (KNN)	C. Вычисляют частоты комбинаций простых логических событий в подгруппах данных. На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для	ОПК-1
1. Дерево принятия решений (DT)	A. Лежит сходство объектов. Алгоритм способен выделить среди всех наблюдений класс известных объектов, наиболее похожих на новый неизвестный ранее объект. На основе класса выносится решение касательно нового объекта.							
2. Перцептрон, искусственные нейронные сети (Perceptron, ANN)	B. Создает к-групп из набора объектов таким образом, чтобы члены группы были наиболее однородными. Один из распространённых алгоритмов кластерного анализа.							
3. k-ближайших соседей (KNN)	C. Вычисляют частоты комбинаций простых логических событий в подгруппах данных. На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для							

		установления ассоциаций в данных для процессов классификации или прогнозирования.	
	4. Метод k-средних (k-means)	D. Информация, поступающая на вход суммируется с учетом весовых коэффициентов сигналов. Взвешенная сумма поступивших сигналов (потенциал) преобразуется с помощью передаточной функции в выходной сигнал	
4	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Расположите в алгоритмической последовательности принцип работы перцептрона</p> <p>A. Сумма подается на функцию активации</p> <p>B. Функция активации формирует выходной сигнал</p> <p>C. Входные данные подаются на каждый нейрон</p> <p>D. Произведения суммируются</p> <p>E. Входные данные умножаются на соответствующие веса</p>		ОПК-1
5	Опишите значимые особенности присущие структуре свёрточных искусственных нейронных сетей		ОПК-1
1	<p>Выберите из предложенных определений наиболее характерное для Data-mining</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>1. собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности</p> <p>2. процесс извлечения данных из (обычно неструктурированных или плохо структурированных) источников данных в централизованные места и централизацию в одном месте для хранения или дальнейшей обработки</p> <p>3. собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов, которые позволяют анализировать массивы данных и находить в них закономерности, проверять гипотезы и строить прогнозы</p> <p>4. раздел информатики, изучающий проблемы анализа, обработки и представления данных в цифровой форме</p>		ОПК-2
2	<p>Выберите решения проектировщика информационных систем, которые он должен принять для разработки именно интеллектуальных систем.</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p>1. Разработка адекватна</p> <p>2. Разработка возможна</p> <p>3. Разработка оправдана</p>		ОПК-2

	4. Методы инженерии знаний соответствуют решаемой задаче									
	5. Риски минимизированы									
3	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (термин), подберите соответствующую позицию в правом столбце (определение).</p> <table><tr><td>1. Экспертная система</td><td>1. Пакет программ, который накапливает, сохраняет, выполняет комплексный анализ собранных данных и интерпретирует их в удобном для пользователя виде.</td></tr><tr><td>2. Система интеллектуального анализа данных (Data Mining)</td><td>2. Программное обеспечение, предназначенное для обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных и практически полезных знаний, необходимых для принятия обоснованных решений.</td></tr><tr><td>3. Аналитическая система</td><td>3. Компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Основана на базах знаний, содержащих факты и правила логического вывода в определённой области знаний.</td></tr><tr><td>4. Интеллектуальная система</td><td>4. Техническая или программная система, способная решать задачи, которые считаются творческими, и принадлежащие определённой предметной области.</td></tr></table>	1. Экспертная система	1. Пакет программ, который накапливает, сохраняет, выполняет комплексный анализ собранных данных и интерпретирует их в удобном для пользователя виде.	2. Система интеллектуального анализа данных (Data Mining)	2. Программное обеспечение, предназначенное для обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных и практически полезных знаний, необходимых для принятия обоснованных решений.	3. Аналитическая система	3. Компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Основана на базах знаний, содержащих факты и правила логического вывода в определённой области знаний.	4. Интеллектуальная система	4. Техническая или программная система, способная решать задачи, которые считаются творческими, и принадлежащие определённой предметной области.	ОПК-2
1. Экспертная система	1. Пакет программ, который накапливает, сохраняет, выполняет комплексный анализ собранных данных и интерпретирует их в удобном для пользователя виде.									
2. Система интеллектуального анализа данных (Data Mining)	2. Программное обеспечение, предназначенное для обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных и практически полезных знаний, необходимых для принятия обоснованных решений.									
3. Аналитическая система	3. Компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Основана на базах знаний, содержащих факты и правила логического вывода в определённой области знаний.									
4. Интеллектуальная система	4. Техническая или программная система, способная решать задачи, которые считаются творческими, и принадлежащие определённой предметной области.									
4	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Расположите следующие этапы в порядке их выполнения при разработке экспертных систем в соответствии с концепциями "быстрого прототипирования"</p> <p>A. формализация</p> <p>B. выполнение</p> <p>C. идентификация</p> <p>D. тестирование</p> <p>E. концептуализация</p> <p>F. опытная эксплуатация</p>	ОПК-2								
5	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите основные преимущества методов «деревья принятия решений»</p>	ОПК-2								
1	<p>Укажите аналитическую платформу, которая предлагает инструменты для обработки и анализа данных, а также для создания отчётов и визуализации информации</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>1. LISP</p> <p>2. PYTHON</p>	ОПК-7								

	3. LOGINOME 4. AUTOCAD													
2	<p>Виды инструментальных средств для создания прототипов экспертных систем</p> <p><i>Выберите один или несколько ответов:</i></p> <ul style="list-style-type: none">— языки программирования— средства автоматизации разработки (проектирования)— оболочки— браузеры	ОПК-7												
3	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i></p> <p><i>Укажите соответствие компонентов экспертной системы и их назначения.</i></p> <table><tr><td>1. <i>Интерфейс</i></td><td>A. предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущей момент задачи.</td></tr><tr><td>2. <i>Решатель (интерпретатор)</i></td><td>B. предназначена для хранения долгосрочных данных (фактов), описывающих рассматриваемую область, и правил, описывающие преобразования (выводы) этой области</td></tr><tr><td>3. <i>База данных</i></td><td>C. используя исходные данные из БД и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи</td></tr><tr><td>4. <i>Объяснительная компонента</i></td><td>D. автоматизирует процесс наполнения ЭС знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом.</td></tr><tr><td>5. <i>Компонента приобретения знаний</i></td><td>E. объясняет, как система получила решение задачи (или почему она не получила решения) и какие знания при этом она использовала</td></tr><tr><td>6. <i>База знаний</i></td><td>F. необходим для формирования понятийного, человеко-ориентированного взаимодействия (диалога) со всеми категориями пользователей</td></tr></table>	1. <i>Интерфейс</i>	A. предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущей момент задачи.	2. <i>Решатель (интерпретатор)</i>	B. предназначена для хранения долгосрочных данных (фактов), описывающих рассматриваемую область, и правил, описывающие преобразования (выводы) этой области	3. <i>База данных</i>	C. используя исходные данные из БД и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи	4. <i>Объяснительная компонента</i>	D. автоматизирует процесс наполнения ЭС знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом.	5. <i>Компонента приобретения знаний</i>	E. объясняет, как система получила решение задачи (или почему она не получила решения) и какие знания при этом она использовала	6. <i>База знаний</i>	F. необходим для формирования понятийного, человеко-ориентированного взаимодействия (диалога) со всеми категориями пользователей	ОПК-7
1. <i>Интерфейс</i>	A. предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущей момент задачи.													
2. <i>Решатель (интерпретатор)</i>	B. предназначена для хранения долгосрочных данных (фактов), описывающих рассматриваемую область, и правил, описывающие преобразования (выводы) этой области													
3. <i>База данных</i>	C. используя исходные данные из БД и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи													
4. <i>Объяснительная компонента</i>	D. автоматизирует процесс наполнения ЭС знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом.													
5. <i>Компонента приобретения знаний</i>	E. объясняет, как система получила решение задачи (или почему она не получила решения) и какие знания при этом она использовала													
6. <i>База знаний</i>	F. необходим для формирования понятийного, человеко-ориентированного взаимодействия (диалога) со всеми категориями пользователей													
4	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>Укажите последовательность этапов очистки данных в методах машинного обучения:</p>	ОПК-7												

	<div><div><div>1. Оценка данных: анализ качества и пригодности данных для использования в модели машинного обучения.</div><div>2. Определение целей: понимание ожидаемых результатов и задач, которые должна решать модель машинного обучения.</div><div>3. Удаление дубликатов: выявление и устранение повторяющихся данных.</div><div>4. Планирование: разработка стратегии очистки данных, включая выбор метрик и оценку их важности.</div><div>5. Выявление ошибок: обнаружение и исправление некорректных данных в наборе данных.</div></div></div>									
5	<div><div>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</div><div>Опишите основные функции аналитической системы</div></div>	ОПК-7								
1	<div><div>Укажите какая метрика близости используется в методе KNN (ближайших соседей)</div><div>Выберите один ответ:</div><div><div>1. Гаусса</div><div>2. Евклидова</div><div>3. Джилба</div><div>4. Пуассона</div></div></div>	ПК-6								
2	<div><div>Укажите метрики качества, связанные с методами ИИ.</div><div>Выберите один или несколько ответов:</div><div><div>1. Точность (Accuracy)</div><div>2. Полнота (Recall)</div><div>3. Связность (Connectivity)</div><div>4. Удовлетворённости клиента (CSAT)</div></div></div>	ПК-6								
3	<div><div>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (терминология), подберите соответствующую позицию в правом столбце (определение).</div><div><table><tr><td>1. Big Data</td><td>A. Раздел информатики, изучающий проблемы анализа, обработки и представления данных в цифровой форме</td></tr><tr><td>2. machine learning</td><td>B. Технология для анализа данных, которая позволяет пользователям быстро получать информацию и проводить анализ. Она используется для создания отчётов, анализа тенденций и прогнозирования.</td></tr><tr><td>3. Data mining</td><td>C. Комплекс подходов, инструментов и методов для оперативной обработки и анализа огромного объема или потока информации. Она включает в себя системы распределённых хранилищ данных, технологии обработки потоков данных, методы машинного обучения и алгоритмы анализа.</td></tr><tr><td>4. Data science</td><td>D. Класс методов искусственного интеллекта, которые обучаются за счёт применения решений множества сходных задач. Методы широко применяются в различных сферах прогнозирования и распознавания.</td></tr></table></div></div>	1. Big Data	A. Раздел информатики, изучающий проблемы анализа, обработки и представления данных в цифровой форме	2. machine learning	B. Технология для анализа данных, которая позволяет пользователям быстро получать информацию и проводить анализ. Она используется для создания отчётов, анализа тенденций и прогнозирования.	3. Data mining	C. Комплекс подходов, инструментов и методов для оперативной обработки и анализа огромного объема или потока информации. Она включает в себя системы распределённых хранилищ данных, технологии обработки потоков данных, методы машинного обучения и алгоритмы анализа.	4. Data science	D. Класс методов искусственного интеллекта, которые обучаются за счёт применения решений множества сходных задач. Методы широко применяются в различных сферах прогнозирования и распознавания.	ПК-6
1. Big Data	A. Раздел информатики, изучающий проблемы анализа, обработки и представления данных в цифровой форме									
2. machine learning	B. Технология для анализа данных, которая позволяет пользователям быстро получать информацию и проводить анализ. Она используется для создания отчётов, анализа тенденций и прогнозирования.									
3. Data mining	C. Комплекс подходов, инструментов и методов для оперативной обработки и анализа огромного объема или потока информации. Она включает в себя системы распределённых хранилищ данных, технологии обработки потоков данных, методы машинного обучения и алгоритмы анализа.									
4. Data science	D. Класс методов искусственного интеллекта, которые обучаются за счёт применения решений множества сходных задач. Методы широко применяются в различных сферах прогнозирования и распознавания.									

	Классические решаемые задачи: классификация, кластеризация, обучение.	
4	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>Последовательность операций в BigData:</p> <p>A. Анализ данных: использование статистических методов, машинного обучения, текстового анализа и других подходов для извлечения полезной информации.</p> <p>B. Визуализация данных: представление полученной информации в наглядном и доступном виде.</p> <p>C. Сбор данных: получение информации из различных источников.</p> <p>D. Обработка данных: очистка, трансформация и интеграция собранных данных.</p>	ПК-6
5	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i></p> <p>Дайте определение и опишите основные отличительные свойства технологии Big Data</p>	ПК-6

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Семестр 9. Моделирование решения задач регрессии, классификации, кластеризации
2	Семестр 10. Моделирование искусственных нейронных сетей

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Не предусмотрено

11.3. 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.

Требования к проведению практических занятий

В начале проведения каждого практического занятия преподаватель излагает теоретический материал по соответствующей теме или ссылается на темы лекций. После этого обучающийся получает задание по практическому занятию. Перед выполнением задания обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по его выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, материалы, выполнить требуемые действия и процедуры, получить результаты или подготовить материал для отчёта, продемонстрировать результаты преподавателю и ответить на вопросы преподавателя.

11.4. 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

Задание на лабораторную работу формируется индивидуально для каждого студента. В основе проведения лабораторных работ положена концепция развития самостоятельности, творчества, креативности, ответственности за полученные результаты и решения. Каждая лабораторная работа представляется к защите как реальная индивидуально выполненная задача(и). Принимается и оценивается преподавателем в первую очередь с позиции прагматики, практики применения и персональной ответственности за проделанную работу и представленные результаты.

Обязательными мероприятиями являются: установка указанного программного обеспечения, знакомство со справочными и методическими материалами. Лабораторная работа выполняется на компьютерах в аудиториях кафедры или на личном оборудовании (ноутбуки, компьютеры, планшеты и т.д.).

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работы должен включать следующие позиции: постановку задачи, описание исследуемой предметной области, пошаговое описание технологии выполнения с необходимыми комментариями к разработанным объектам конфигурации, результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Содержание и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТов. Действующая система стандартов ГУАП находится на <https://guap.ru/standart/doc>; https://guap.ru/standart/norm_doc

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Не предусмотрено

11.6. 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 и методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в виде проведения защиты лабораторных работ и тематического опроса по представленным материалам и результатам практики. Лабораторная работа оценивается зачёт/незачёт.

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

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

1. Зачёт— форма проверки знаний обучающихся в вузах, которая учитывает уровень знания теории, результаты практических занятий, лабораторных работ, семинаров. Зачет — это один из способов проверки знаний по определенному предмету и допуск студентов к сдаче экзаменов. При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета — это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачёт. Зачёт обычно сдается в ходе «зачётной сессии» и завершается аттестационной оценкой «зачет» или «незачёт»

2. 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».

Требования для получения допуска к прохождению промежуточной аттестации: выполнение контрольных, практических и лабораторных работ.

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».

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