

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Ответственный за образовательную  
программу

д.ф.-м.н..доц.  
(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)  
«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и модели искусственного интеллекта в анализе больших данных»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	01.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.ф.-м.н..доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

А.О. Смирнов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1  
«24» июня 2024 г, протокол №06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н..доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

А.О. Смирнов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.ф.-м.н..доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Методы и модели искусственного интеллекта в анализе больших данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

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»

ПК-2 «Способен участвовать в работах по постановке и анализу задач моделирования наукоемкой продукции и процессов ее изготовления с использованием современных цифровых инструментов и информационных технологий»

ПК-3 «Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций»

ПК-5 «Способен использовать современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов автоматизации наукоемких производств»

ПК-6 «Способен участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математической обработкой больших данных.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области целостного представления об искусственном интеллекте создание поддерживающей образовательной среды преподавания культуры в информационном обществе, предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области анализа данных.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять 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 УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен участвовать в работах по постановке и анализу задач моделирования наукоемкой продукции и процессов ее изготовления с использованием современных цифровых инструментов и информационных технологий	ПК-2.3.2 знать классы задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта; принципы идентификации задач искусственного интеллекта ПК-2.У.2 уметь определять принадлежность проблемной ситуации к классу задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта ПК-2.В.2 владеть принципами идентификации задач искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен проводить эксперименты по заданным	ПК-3.3.1 знать методы планирования эксперимента; методы сбора и обработки данных при проведении исследований, в том числе при анализе ситуации в реальных

	методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	социальных условиях для выявления актуальной проблемы, требующей проектного решения
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен использовать современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов автоматизации наукоемких производств	ПК-5.3.2 знать основы и методы решения задач управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ПК-5.У.2 уметь управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ПК-5.В.2 владеть практическим опытом решения задач управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления	ПК-6.3.2 знать библиотеки и программные платформы для функционального и логического программирования приложений систем искусственного интеллекта ПК-6.У.2 уметь разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта; настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта на особенности проблемной области ПК-6.В.2 владеть совокупностью методов настройки основных программных платформ и компонентов систем искусственного интеллекта на особенности проблемной области

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться в выпускной квалификационной работе.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	27	27
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	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 7					
Раздел 1. Цифровая экономика и задачи обработки данных. Стратегическое развитие /основные тенденции развития искусственного интеллекта	8		4		29
Раздел 2. Интеллектуальные методы обработки данных	9		30		28
Итого в семестре:	17		34		57
Итого	17	0	34	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
1	Национальная стратегия развития в области искусственного интеллекта, цифровая экономика, цифровое государство. Передовые направления развития сферы искусственного интеллекта. Основные понятия DATA Mining, OLAP и тд
2	Линейная алгебра и анализ данных. Линейные пространства,

	их примеры из машинного обучения (признаки в кредитном скоринге, векторные представления текстов). Коллинеарность и линейная независимость. Скалярное произведение, косинус угла, примеры их применения. Векторы и матрицы, операции над ними. Матричное умножение. Системы линейных уравнений. Обратная матрица. Математический анализ и анализ данных (на примере парной линейной регрессии и МНК). Производная и градиент, их свойства и интерпретации. Типы функций: непрерывные, разрывные, гладкие. Градиентный спуск. Выпуклые функции и их особое место в оптимизации. Теория вероятностей и анализ данных. Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения, их свойства. Примеры распределений и их важность в анализе данных: биномиальное, пуассоновское, нормальное, экспоненциальное. Характеристики распределений: среднее, медиана, дисперсия, квантили. Пример их использования при генерации признаков. Центральная предельная теорема. Математическая статистика и анализ данных. Оценивание параметров распределений. Метод максимального правдоподобия. Пример использования: анализ текстов и наивный байесовский классификатор. Доверительные интервалы и бутстрэппинг. Эвристические алгоритмы
--	--

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Введение, основные понятия анализа данных	4		1
2	Математические объекты и методы в	4		2

	анализе данных			
3	Линейная регрессия и классификация	4		2
4	Оценивание качества алгоритмов	4		2
5	Задача прогнозирования и заполнения пробелов.	4		2
6	Функция конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней	4		2
7	Анализ временных рядов	4		2
8	Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы	4		2
9	Решение задач	2		2
Всего		34		

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

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	29	29
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	17	17
Домашнее задание (ДЗ)	11	11
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	57	57

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)
004.6 Г 15	Галанина В.А. Базы данных. Программирование в СУБД PostgreSQL : учебно-методическое пособие / В. А. Галанина, Л. А. Решетов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2020. - 110 с.	
004 Г 15	Галанина В.А. Базы данных : лабораторный практикум / В. А. Галанина, Л. А. Решетов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 91 с	
004.8 С 34	Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. - М. : КноРус, 2015. - 248 с	
004 С 56	Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской ; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ". - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2015. - 463 с..	
519.1/2 Ф24	Фарафонов В.Г. Случайные величины и случайные события/ Фарафонов В.Г., Устимов В.И. ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.	50
519.1/2 У 80	Устимов В.И. Основы корреляционного и регрессионного анализа /В. И. Устимов, В. Г. Фарафонов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 34 с.	100



<a href="https://urait.ru/bcode/470481">https://urait.ru/bcode/470481</a>	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 321 с	
<a href="https://urait.ru/bcode/468170">https://urait.ru/bcode/468170</a>	Попов, А. М. Теория вероятностей учебное пособие для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 215 с.	

#### 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
<a href="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
<a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012

#### 8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

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;

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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>

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	Система полигон сравнения алгоритмов распознавания.	УК-1.3.1
2	Современные технологии выбора признаков	УК-1.У.1
3	Динамическое распознавание	УК-1.У.2
4	Бикластеризация	УК-1.В.1
5	Задание состоит в определении типов данных в конкретной таблице объект-свойство, умении вычислить расстояние между объектами и признаками в этой таблице. Существует несколько вариантов заданий. Каждый студент случайно получает один из вариантов.	ПК-3.3.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>При анализе больших данных важно учитывать разнообразие источников информации. Какой из следующих факторов является наиболее важным для оценки качества данных?</p> <p>а) Объем данных б) Согласованность и точность</p>	УК-1 УК-1.В.1

	<p>с) Скорость обработки d) Легкость доступа</p> <p>(Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.)</p>									
2	<p>Для успешного применения методов искусственного интеллекта в анализе больших данных необходимо учитывать следующие аспекты:</p> <p>a) Наличие разметки данных b) Доступность вычислительных мощностей c) Оптимизация алгоритмов d) Использование устаревших технологий</p> <p>(Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.)</p>	УК-1 УК-1.У.2								
3	<p>(Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, заданной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. )</p> <p>Установите соответствие между методами анализа данных и их применением.</p> <table border="1" data-bbox="347 1034 1291 1296"> <tr> <td>1) Метод опорных векторов (SVM)</td> <td>A) Обработка изображений</td> </tr> <tr> <td>2) Кластеризация методом K-средних</td> <td>B) Классификация больших объемов данных</td> </tr> <tr> <td>3) Деревья решений</td> <td>C) Сегментация клиентов</td> </tr> <tr> <td>4) Сверточные нейронные сети (CNN)</td> <td>D) Прогнозирование на основе иерархии признаков</td> </tr> </table>	1) Метод опорных векторов (SVM)	A) Обработка изображений	2) Кластеризация методом K-средних	B) Классификация больших объемов данных	3) Деревья решений	C) Сегментация клиентов	4) Сверточные нейронные сети (CNN)	D) Прогнозирование на основе иерархии признаков	УК-1 УК-1.У.1
1) Метод опорных векторов (SVM)	A) Обработка изображений									
2) Кластеризация методом K-средних	B) Классификация больших объемов данных									
3) Деревья решений	C) Сегментация клиентов									
4) Сверточные нейронные сети (CNN)	D) Прогнозирование на основе иерархии признаков									
4	<p>Процесс анализа больших данных с использованием методов искусственного интеллекта можно структурировать в следующие этапы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор данных</li> <li>2. Предобработка данных</li> <li>3. Разработка модели</li> <li>4. Обучение модели</li> <li>5. Применение модели</li> </ol> <p>(Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.)</p>	УК-1 УК-1.3.1								
5	<p>(Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.)</p> <p>Опишите значимость критического анализа данных в контексте применения методов искусственного интеллекта. Почему важно уметь идентифицировать ненадежные источники данных и какие последствия это может иметь для конечного результата?</p>	УК-1 УК-1.В.1								

6	<p>При моделировании процессов наукоемкого производства необходимо учитывать не только математические аспекты, но и влияние внешних факторов. Какой из следующих факторов имеет наибольшее значение при постановке задачи моделирования?</p> <p>a) Стоимость оборудования b) Условия эксплуатации c) Потребительские требования d) Количество сотрудников</p> <p>(Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.)</p>	ПК-2 ПК-2.У.2								
7	<p>Для эффективного использования современных цифровых инструментов при моделировании процессов необходимо учитывать следующие аспекты:</p> <p>a) Поддержка многопоточности b) Наличие графического интерфейса пользователя c) Возможность интеграции с другими системами d) Ограничение по версиям операционных систем</p> <p>(Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.)</p>	ПК-2 ПК-2.3.2								
8	<p>(Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, заданной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.)</p> <p>Установите соответствие между методами анализа данных и их применением.</p> <table border="1" data-bbox="347 1290 1294 1554"> <tr> <td data-bbox="347 1290 820 1364">1) Метод опорных векторов (SVM)</td> <td data-bbox="820 1290 1294 1364">А) Обработка изображений</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1364 820 1438">2) Кластеризация методом K-средних</td> <td data-bbox="820 1364 1294 1438">В) Классификация больших объемов данных</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1438 820 1480">3) Деревья решений</td> <td data-bbox="820 1438 1294 1480">С) Сегментация клиентов</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1480 820 1554">4) Сверточные нейронные сети (CNN)</td> <td data-bbox="820 1480 1294 1554">D) Прогнозирование на основе иерархии признаков</td> </tr> </table>	1) Метод опорных векторов (SVM)	А) Обработка изображений	2) Кластеризация методом K-средних	В) Классификация больших объемов данных	3) Деревья решений	С) Сегментация клиентов	4) Сверточные нейронные сети (CNN)	D) Прогнозирование на основе иерархии признаков	ПК-2 ПК-2.В.2
1) Метод опорных векторов (SVM)	А) Обработка изображений									
2) Кластеризация методом K-средних	В) Классификация больших объемов данных									
3) Деревья решений	С) Сегментация клиентов									
4) Сверточные нейронные сети (CNN)	D) Прогнозирование на основе иерархии признаков									
9	<p>Процесс постановки задачи моделирования можно разделить на следующие этапы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение цели моделирования</li> <li>2. Сбор данных для анализа</li> <li>3. Разработка математической модели</li> <li>4. Проверка и верификация модели</li> <li>5. Применение модели для принятия решений</li> </ol> <p>(Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.)</p>	ПК-2 ПК-2.3.2								
10	<p>(Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.)</p>	ПК-2 ПК-2.У.2								

	Обсудите значимость применения информационных технологий в моделировании наукоемкой продукции. Как современные цифровые инструменты могут улучшить точность и эффективность моделирования?									
11	<p>При проведении экспериментов по методикам анализа больших данных, какую из следующих фаз исследований можно считать наиболее важной для получения достоверных результатов?</p> <p>a) Сбор первичных данных b) Проведение статистического анализа c) Формулирование гипотез d) Интерпретация результатов</p> <p>(Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.)</p>	ПК-3.3.1								
12	<p>В процессе обработки и анализа данных важными являются следующие аспекты:</p> <p>a) Чистка данных от выбросов b) Использование графиков для визуализации c) Применение машинного обучения d) Публикация результатов в журнале</p> <p>(Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.)</p>	ПК-3 ПК-3.3.1								
13	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между методами анализа больших данных и их основными функциями.</p> <table border="1" data-bbox="347 1361 1294 1666"> <tr> <td>1) PCA (Метод главных компонент)</td> <td>A) Кластеризация данных</td> </tr> <tr> <td>2) KMeans (Кластеризация)</td> <td>B) Снижение размерности данных</td> </tr> <tr> <td>3) LSTM (Долгая краткосрочная память)</td> <td>C) Прогнозирование временных рядов</td> </tr> <tr> <td>4) Decision Trees (Деревья решений)</td> <td>D) Принятие решений на основе атрибутов</td> </tr> </table>	1) PCA (Метод главных компонент)	A) Кластеризация данных	2) KMeans (Кластеризация)	B) Снижение размерности данных	3) LSTM (Долгая краткосрочная память)	C) Прогнозирование временных рядов	4) Decision Trees (Деревья решений)	D) Принятие решений на основе атрибутов	ПК-3 ПК-3.3.1
1) PCA (Метод главных компонент)	A) Кластеризация данных									
2) KMeans (Кластеризация)	B) Снижение размерности данных									
3) LSTM (Долгая краткосрочная память)	C) Прогнозирование временных рядов									
4) Decision Trees (Деревья решений)	D) Принятие решений на основе атрибутов									
14	<p>Установите правильную последовательность этапов проведения эксперимента и анализа его результатов в области больших данных.</p> <p>A) Обработка и анализ результатов B) Определение цели и гипотезы эксперимента C) Проведение эксперимента D) Сбор данных</p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева</p>	ПК-3 ПК-3.3.1								

	направо.)									
15	<p>(Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. )</p> <p>Оцените важность визуализации данных в процессе работы с большими данными и объясните, как она может повлиять на итоговые выводы исследования.</p>	ПК-3 ПК-3.3.1								
16	<p>Какой метод лучше всего подходит для автоматизации предсказания отказов оборудования в наукоемком производстве?</p> <p>A) Регрессия B) Линейная дискриминантная аналитика C) Машинное обучение с использованием ансамблевых методов D) Кластеризация на основе K-средних</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p>	ПК-5 ПК-5.3.2								
17	<p>Какие из следующих методов могут быть использованы для анализа больших данных?</p> <p>a) Регрессионный анализ b) Метод главных компонент c) Технологии блокчейн d) Классификация данных</p> <p>(Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.)</p>	ПК-5 ПК-5.У.2								
18	<p>(Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.)</p> <p>Установите соответствие между стандартными средствами автоматизации и их применением в проектировании наукоемких производств</p> <table border="1" data-bbox="347 1473 1289 1776"> <tr> <td>1) MATLAB</td> <td>A) Разработка и моделирование технических систем</td> </tr> <tr> <td>2) Simulink</td> <td>B) Автоматизация проектирования чертежей</td> </tr> <tr> <td>3) AutoCAD</td> <td>C) Алгоритмы машинного обучения</td> </tr> <tr> <td>4) TensorFlow</td> <td>D) Моделирование и симуляция динамических систем</td> </tr> </table>	1) MATLAB	A) Разработка и моделирование технических систем	2) Simulink	B) Автоматизация проектирования чертежей	3) AutoCAD	C) Алгоритмы машинного обучения	4) TensorFlow	D) Моделирование и симуляция динамических систем	ПК-5 ПК-5.3.2
1) MATLAB	A) Разработка и моделирование технических систем									
2) Simulink	B) Автоматизация проектирования чертежей									
3) AutoCAD	C) Алгоритмы машинного обучения									
4) TensorFlow	D) Моделирование и симуляция динамических систем									
19	<p>Этапы работы с большими данными включают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор данных</li> <li>2. Хранение данных</li> <li>3. Анализ данных</li> <li>4. Визуализация результатов</li> </ol> <p>(Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</p>	ПК-5 ПК-5.В.2								

	Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.)									
20	(Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.)  Опишите процесс использования TensorFlow в разработке проекта автоматизации наукоемкого производства, включающий обучение модели и её интеграцию в производственный процесс.	ПК-5 ПК-5.У.2								
21	Какое утверждение наиболее точно описывает роль алгоритмов в разработке программного обеспечения для систем автоматизации?  а) Алгоритмы не играют важной роли в автоматизации б) Алгоритмы помогают определить порядок операций, необходимых для выполнения задачи в) Алгоритмы только для математических расчетов г) Алгоритмы используются только для визуализации данных  (Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.)	ПК-6 ПК-6.В.2								
22	Какие из перечисленных методов используются для создания алгоритмов, устойчивых к шуму в больших данных?  А) Метод главных компонент (PCA) Б) Лассовая регрессия (Lasso Regression) В) Линейная регрессия Г) Стохастический градиентный спуск  (Инструкция: Прочитайте следующий текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.)	ПК-6 ПК-6.3.2								
23	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.  Установите соответствие между различными типами алгоритмов машинного обучения и их основными характеристиками.	ПК-6 ПК-6.У.2								
	<table border="1"> <tr> <td>1) Решающие деревья</td> <td>А) Модель, использующая вероятностный подход и применимая при наличии условной независимости признаков.</td> </tr> <tr> <td>2) Метод опорных векторов (SVM)</td> <td>Б) Метод, основанный на разделении пространства признаков гиперплоскостью.</td> </tr> <tr> <td>3) К-ближайших соседей (KNN)</td> <td>В) Алгоритм, основывающийся на ближайшем классе на основе метрик расстояния.</td> </tr> <tr> <td>4) Наивный Байесовский классификатор</td> <td>Г) Модель, основанная на дереве решений, которые разбивают выборку на подмножества.</td> </tr> </table>	1) Решающие деревья	А) Модель, использующая вероятностный подход и применимая при наличии условной независимости признаков.	2) Метод опорных векторов (SVM)	Б) Метод, основанный на разделении пространства признаков гиперплоскостью.	3) К-ближайших соседей (KNN)	В) Алгоритм, основывающийся на ближайшем классе на основе метрик расстояния.	4) Наивный Байесовский классификатор	Г) Модель, основанная на дереве решений, которые разбивают выборку на подмножества.	
1) Решающие деревья	А) Модель, использующая вероятностный подход и применимая при наличии условной независимости признаков.									
2) Метод опорных векторов (SVM)	Б) Метод, основанный на разделении пространства признаков гиперплоскостью.									
3) К-ближайших соседей (KNN)	В) Алгоритм, основывающийся на ближайшем классе на основе метрик расстояния.									
4) Наивный Байесовский классификатор	Г) Модель, основанная на дереве решений, которые разбивают выборку на подмножества.									



24	<p>Установите правильную последовательность этапов разработки алгоритма машинного обучения для задачи предсказания потребности в ресурсах на предприятии.</p> <p>А) Сбор данных и предварительная обработка          В) Выбор модели и её обучение          С) Вывод и интерпретация результатов          D) Оценка модели с использованием тестовой выборки          E) Внедрение модели в производственную среду</p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.)</p>	ПК-6 ПК-6.В.2
25	<p>(Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.)</p> <p>Объясните, как выбор правильных алгоритмов и моделей искусственного интеллекта влияет на эффективность систем автоматизации и управления в наукоемком производстве, опишите примеры успешной реализации.</p>	ПК-6 ПК-6.У.2

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

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.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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.

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

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

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

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

- 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».

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