

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

Кафедра № 82

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д. пед. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22 ___» _____ июня 2023 __ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы и модели принятия решений»
(Наименование дисциплины)

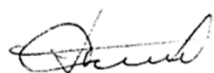
Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Корпоративные информационные системы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.пед.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 82

«_18_»_мая_____2023__г, протокол № 10_____

Заведующий кафедрой № 82

д.э.н., доц.
(уч. степень, звание)



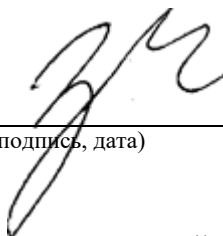
(подпись, дата)

А.С. Будагов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.04.03(01)

Ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.В. Зуева

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №8 по методической работе

доц., к.э.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Л.В. Рудакова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математические методы и модели принятия решений» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Корпоративные информационные системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№82».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

ОПК-1 «Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте»

ОПК-4 «Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований»

ОПК-7 «Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обучением студентов различным методам обработки данных (в том числе интеллектуальным) на основе существующих информационных технологий.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся способностей осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, применять на практике новые научные принципы и методы исследований и использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

В результате обучаемый имеет возможность освоить общий подход к анализу данных и извлечению знаний и смысла на основе развивающихся научных методов обработки информации и формализации прикладных задач с применением современных инструментальных средств.

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.3.1 знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1.У.1 уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.В.1 владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.3.1 знать новые научные принципы и методы исследований ОПК-4.У.1 уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.3.2 знать основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений ОПК-7.В.1 владеть навыками построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при обучении в бакалавриате.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Интеллектуальный анализ данных».

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
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	92	92
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Инструментальные средства и методы подготовки данных для обработки	2		4		10
Раздел 2. Теория принятия решений	4				20
Раздел 3. Инженерия знаний и искусственный интеллект	8		13		50
Раздел 4 Мягкие вычисления и модельная поддержка принятия решения	3				12
Итого в семестре:	17		17		92
Итого	17	0	17	0	92

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.	Начальное знакомство со средой RapidMiner Studio. Типы данных. Элементарное программирование в RapidMiner Studio. Преобразование данных. Методы подготовки данных. Сортировка. Фильтрация. Подпроцессы. Макросы.
2.	Основные определения. Экстремумы. Математическая классификация задач принятия

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	решения.
3.	<p>Определения. Системы экспертной поддержки. Экспертные системы. Создание классификационных правил средствами RapidMiner Studio.</p> <p>Интеллектуальный анализ данных. OLTP – онлайн обработка данных. OLAP - оперативный анализ данных. Примеры использования OLAP.</p> <p>Data Mining – добыча данных. Data Mining – общее описание. Задачи классификации и регрессии. Решение задачи классификации средствами RapidMiner Studio</p> <p>Решение задачи регрессии средствами RapidMiner Studio. Поиск ассоциативных правил.</p> <p>Решение задачи поиска ассоциативных правил средствами RapidMiner Studio. Задачи кластеризации. Решение задачи кластеризации средствами RapidMiner Studio. Задачи обработки естественных языков. Средства автоматизации подготовки и проведения исследований Turbo Prep и Auto Model.</p>
4.	<p>Мягкие вычисления. Нечёткая логика и теория нечётких множеств. Генетические алгоритмы. Искусственные нейронные сети. Нелинейная динамика и теория катастроф.</p> <p>Логико-вероятностное моделирование. Системы с обратной связью. Машина опорных векторов. Интеллектуальные агенты. Измерение наукометрических показателей и РИНЦ</p>

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 1				
1	Начальное знакомство со средой RapidMiner Studio	2		1
2	Подготовка и преобразование данных	3		1
3	Методы обработки данных и задача ранжирования	4		3
4	Подбор данных для решения задач интеллектуального анализа	4		3
5 ¹	<p>Одна из восьми предлагаемых лабораторных работ по выбору студента с учетом его индивидуальных научных интересов:</p> <p>– Создание классификационных правил.</p>	4		3

¹ Выполняется одна из восьми предлагаемых лабораторных работ по выбору студента с учетом его индивидуальных научных интересов.

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> – Построение и вычисление классификационных моделирующих функций – Задача регрессии – Нейронные сети – Задача кластеризации – Задача поиска ассоциативных правил – Задачи классификации текстов – Средства автоматизации подготовки и проведения исследований Turbo Prep и Auto Model 			
	Всего	17		

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

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

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	40	40
Домашнее задание (ДЗ)	12	12
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	40	40
Всего:	92	92

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)
	Интеллектуальный анализ данных с помощью пакета RapidMiner: Учебно-методическое пособие / А. Г. Степанов, В. С. Блюм, В. С. Васильева [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2021. – 251 с. – EDN VYBOIA.	
	Еременко, К. Работа с данными в любой сфере: как выйти на новый уровень,	

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	используя аналитику / Кирилл Еременко; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2019. - 303 с. - ISBN 978-5-96142-652-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1078503 (дата обращения: 21.06.2020)	
	Прутяну, Э. Как стать хакером: сборник практических сценариев, позволяющих понять, как рассуждает злоумышленник: практическое руководство / Э. Прутяну; пер. с англ. Д. А. Беликова. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 380 с. - ISBN 978-5-97060-802-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1094954 (дата обращения: 21.06.2020). – Режим доступа: по подписке	
Л22	Ланге Ф. Нечёткая логика / Феликс Ланге – Перевод с английского Алёны Виролайнен. – СПб.: Страта, 2018. – 116 с. https://znanium.com/read?id=359806	
М31	Масленникова О.Е., Гаврилова И.В. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. — 3- изд., — М.: ФЛИНТА, 2019. — 283 с. https://znanium.com/read?id=342767	
Ф34	Федотова Е.Л. Информационные технологии и системы: учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. — 352 с https://znanium.com/read?id=356007	
	Джесутасан, Р. Реинжиниринг бизнеса: как грамотно внедрить автоматизацию и искусственный интеллект / Равин Джесутасан, Джон Будро ; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2019. - 280 с. - ISBN 978-5-96142-704-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1077957 (дата обращения: 21.06.2020). – Режим доступа: по подписке	

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://lms.guap.ru/	Единая электронная образовательная среда ГУАП

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Программный комплекс RapidMiner Studio

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	14-05, 14-15, 24-15, 24-16 ЛС. 52-18 БМ, 12-03 Гаст.
2	Компьютерный класс	14-06 – 14-11 ЛС

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; Тесты.

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	
«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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.	Каково назначение пакета RapidMiner?	УК-1.3.2
2.	Какой тип лицензии на использования пакета RapidMiner, каковы права и обязанности пользователя пакета?	УК-1.3.2
3.	Что хранится в папках вкладки Repository?	УК-1.3.2
4.	Опишите технологию импорта данных в репозиторий пользователя	ОПК-4.3.1
5.	Что такое атрибуты набора данных?	УК-1.3.2
6.	Перечислите возможности режима Statistics и объясните, как ими пользоваться	ОПК-1.У.1
7.	Перечислите возможности режима Visualizations и объясните, как ими пользоваться	ОПК-1.У.1
8.	Как и когда можно реализовать предлагаемые варианты начала работы с RapidMiner, а также предлагаемые шаблоны решаемых задач?	УК-1.3.2
9.	Какие возможности существуют при работе с главным окном?	УК-1.3.2
10.	Как можно воспользоваться системой обучения пакета RapidMiner и какие возможности предоставляет пользователю система помощи?	УК-1.3.2
11.	Приведите примеры различных данных и поставьте их в соответствие с типами данных RapidMiner	ОПК-4.3.1
12.	Какой смысл параметра Name?	ОПК-4.3.1
13.	Какой смысл параметра Type?	ОПК-4.3.1
14.	Какой смысл параметра Range?	ОПК-4.3.1
15.	Какой смысл параметра Missing?	ОПК-4.3.1
16.	Какой смысл параметра Role?	ОПК-4.3.1
17.	Какой смысл роли label?	ОПК-4.3.1
18.	Какой смысл роли id?	ОПК-4.3.1
19.	Какой смысл ролей prediction, cluster?	ОПК-4.3.1
20.	Какой смысл ролей weight, batch?	ОПК-4.3.1
21.	Из каких разделов состоит пошаговое руководство по продукту?	ОПК-4.3.1
22.	Продемонстрируйте умение отыскать интересующий вас оператор RapidMiner	ОПК-4.У.1
23.	Продемонстрируйте умение узнать назначение входов и выходов оператора	ОПК-4.У.1
24.	Опишите технологию программирования операторов	ОПК-4.У.1
25.	Перечислите варианты представления результатов в режиме визуализации	ОПК-7.В.1
26.	Покажите несколько возможных вариантов графическое представления обрабатываемых вами данных	ОПК-7.В.1
27.	Продемонстрируйте умение реализовать задачу фильтрации данных полученных из репозитория	УК-1.В.2
28.	Продемонстрируйте умение реализовать задачу сортировки данных полученных из	УК-1.В.2

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	репозитория	
29.	Продемонстрируйте умение удалить столбец данных полученных из репозитория	УК-1.В.2
30.	Опишите реализацию настройки сортировки данных из репозитория по нескольким параметрам?	УК-1.В.2
31.	Какое дальнейшее направление научных исследований вы выбрали?	ОПК-4.3.1
32.	Как вы представляете себе объект ваших дальнейших исследований?	ОПК-4.3.1
33.	Опишите предмет ваших дальнейших исследований и методы, которыми вы собираетесь пользоваться	ОПК-4.У.1
34.	Какая структура данных требуется для решения задачи ранжирования?	ОПК-1.3.1
35.	Какая структура данных требуется для решения задачи классификации?	ОПК-1.3.1
36.	Какая структура данных требуется для решения задачи регрессии?	ОПК-1.3.1
37.	Какая структура данных требуется для решения задачи построения дерева или леса решения?	ОПК-1.3.1
38.	Какая структура данных требуется для решения задачи кластеризации?	ОПК-1.3.1
39.	Какая структура данных требуется для решения задачи ранжирования поиска ассоциативных правил?	ОПК-1.3.1
40.	Перечислите сайты, которые вы просмотрели для подбора информации для дальнейшего исследования	ОПК-1.3.1
41.	Что такое дерево решений?	ОПК-7.3.2
42.	Какое классификационное правило имеет дерево решений?	ОПК-7.3.2
43.	Какие типы задач решаются методом дерева решений?	ОПК-7.3.2
44.	Какие существуют алгоритмы для построения деревьев решений?	ОПК-7.3.2
45.	Как вы понимаете, что такое жадный алгоритм?	ОПК-7.3.2
46.	Сравните варианты принятия решения методами «дерево решений» и «случайный лес»	ОПК-1.В.1
47.	Какие данные поступают на вход оператора «случайного леса»?	ОПК-7.3.2
48.	Какие типы задач могут быть решены с помощью случайного леса?	ОПК-7.3.2
49.	Постройте дерево решений и сформулируйте смысл полученного решения	ОПК-7.В.1
50.	Приведите несколько вариантов постановки задач классификации и предложите для них различные методы создания классификационных правил	ОПК-7.В.1
51.	В чём заключается задача классификации?	ОПК-7.3.2
52.	Задайте параметры искусственной нейронной сети и проведите ее обучение	ОПК-1.В.1
53.	В чём состоит основная идея метода обратного распространения ошибки?	ОПК-7.3.2
54.	На чем основан алгоритм k-ближайших соседей и поясните как он классифицирует неизвестный объект?	ОПК-7.3.2
55.	Почему Наивный байесовский классификатор называется наивным? В чём его главная идея?	ОПК-7.3.2
56.	Что представляет собой структура дерева решений?	ОПК-7.3.2
57.	Поясните, что такое валидация и как подготовить для нее данные	ОПК-1.В.1
58.	Сформулируйте задачу классификации, выберите оператор программного пакета RapidMiner «Split Validation» или «Cross Validation» для проверки качества ее решения и обоснуйте свой выбор	ОПК-7.В.1
59.	В чём заключается основная идея оператора программного пакета RapidMiner «Bootstrapping Validation»? Чем он отличается от других операторов валидации?	ОПК-7.3.2
60.	Чем операторы программного пакета RapidMiner «Wrapper Split Validation» и «Wrapper X-Validation» похожи на операторы «Split Validation» и «Cross Validation»? Чем отличаются?	ОПК-7.3.2

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
	Полезность ассоциативного правила определяется значением его достоверности Выберите один ответ: Верно Неверно	УК-1.3.2
	Поставьте в соответствие тип задачи виду ее параметров задачи, параметры которых не зависят от времени Ответ 1 <input type="text" value="Выберите..."/> задачи, параметры которых случайны Ответ 2 <input type="text" value="Выберите..."/> задачи, параметры которых зависят от времени Ответ 3 <input type="text" value="Выберите..."/>	УК-1.В.2
	Достаточным условием существования максимума дифференцируемой на интервале функции является Выберите один ответ: <input type="radio"/> а. отрицательное значение второй производной функции в точке экстремума <input checked="" type="radio"/> б. нулевое значение второй производной функции в точке экстремума <input type="radio"/> в. не положительное значение второй производной функции в точке экстремума <input type="radio"/> г. положительное значение второй производной функции в точке экстремума <input type="radio"/> д. не отрицательное значение второй производной функции в точке экстремума	ОПК-1.3.1
	Задача кластеризации предусматривает Выберите один ответ: <input type="radio"/> а. отнесение объекта к определенному классу <input checked="" type="radio"/> б. создание системы кластеров объединяющих объекты по определенному признаку	ОПК-1.У.1
	Нейронные сети быть Выберите один или несколько ответов: <input type="checkbox"/> рекуррентными <input type="checkbox"/> прямонаправленными <input type="checkbox"/> последовательными <input type="checkbox"/> обратнаправленными <input type="checkbox"/> параллельными	ОПК-1.В.1
	Ассоциативное правило может быть Выберите один или несколько ответов: а. тривиальным б. рациональным в. полезным г. оптимальным д. непонятным	ОПК-4.3.1
	Решающее правило состоит из <input type="text" value="пусто"/> и <input type="text" value="пусто"/> <input type="text" value="условия"/> <input type="text" value="выражения"/> <input type="text" value="утверждения"/> <input type="text" value="формулировки"/> <input type="text" value="решения"/> <input type="text" value="вывода"/> <input type="text" value="заключения"/> <input type="text" value="выражения"/> <input type="text" value="формулировки"/> <input type="text" value="вывода"/> <input type="text" value="утверждения"/> <input type="text" value="решения"/>	ОПК-4.3.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора								
	Оператор Arplay Model в Rapid Miner добавляет в атрибуты роль <input type="checkbox"/> пусто , a k-Means роль <input type="checkbox"/> пусто <table border="1"> <tr> <td>prediction</td> <td>id</td> <td>label</td> <td>regular</td> </tr> <tr> <td>cluster</td> <td>batch</td> <td>regular</td> <td>label</td> </tr> </table>	prediction	id	label	regular	cluster	batch	regular	label	ОПК-4.У.1
prediction	id	label	regular							
cluster	batch	regular	label							
	Функция классификации может быть Выберите один или несколько ответов: а. нелинейной б. линейной	ОПК-7.3.2								
	Дерево решения называется <input type="checkbox"/> пусто , когда выполняется прогнозирование вероятности значения категориальной зависимой переменной по соответствующим значениям независимых переменных (предикторов). В тех случаях, когда производится прогнозирование среднего значения, дерево решений называется <input type="checkbox"/> пусто <table border="1"> <tr> <td>дерево регрессии</td> <td>дерево классификации</td> </tr> <tr> <td>дерево регрессии</td> <td>дерево классификации</td> </tr> </table>	дерево регрессии	дерево классификации	дерево регрессии	дерево классификации	ОПК-7.В.1				
дерево регрессии	дерево классификации									
дерево регрессии	дерево классификации									

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

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

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов. Презентация для лекций имеет объем 6,5 Мб и содержит примерно 200 слайдов.

Структура предоставления лекционного материала соответствует таблице 4. Презентация размещена на странице дисциплины в системе LMS

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Семинарские занятия не предусмотрены.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

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 (защиты). Выполнение лабораторного практикума должно быть завершено в течение семестра обучения.

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

- уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний;

- уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4.У.1);

- владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных;

- владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде;

- владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

- владеть навыками построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-методическое пособие Интеллектуальный анализ данных с помощью пакета Rapid Miner / Учебно-методическое пособие / Под редакцией А. Г. Степанова. Оно содержит методические указания, задание и требования к проведению лабораторных работ, структуру и форму отчета о лабораторной работе, требования к оформлению отчета о лабораторной работе и контрольные вопросы.

Учебно-методическое пособие размещено на странице дисциплины в системе LMS.

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

Курсовое проектирование по дисциплине не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы по дисциплине обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа дополнительно включает выполнение контрольной работы.

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.

Выполнение самостоятельной работы является обязательным для студента. Результаты работы оформляются в виде отчета, утверждаются преподавателем и являются основанием для допуска студента к промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

Методические указания для самостоятельной работы студентов находятся на странице дисциплины в LMS.

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.

Контроль освоения теоретического материала проводится в форме компьютерного тестирования в конце каждого месяца изучения дисциплины.

Контроль освоения практической составляющей дисциплины проводится по материалам лабораторных работ по мере их защиты. Выполнение лабораторного практикума в полном объеме является обязательным для студента и является основанием для допуска его к промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

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:

– 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».

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в вычислительных лабораториях университета по расписанию сессии. В необходимых случаях допускается дистанционное проведение компьютерного тестирования.

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