

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 04.07.2025 15:36:19

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 «Машинное обучение в электроэнергетике»

**Код и направление подготовки
(специальность)**

13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника

Направленность (профиль)

Цифровая трансформация и управление
проектами в электроэнергетике

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки

2025

Институт / факультет

Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г.
Новокуйбышевске

Выпускающая кафедра

кафедра "Электроэнергетика,
электротехника и автоматизация
технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)

Кафедра-разработчик

кафедра "Электроэнергетика,
электротехника и автоматизация
технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)

Объем дисциплины, ч. / з.е.

108 / 3

**Форма контроля (промежуточная
аттестация)**

Зачет

Б1.В.05 «Машинное обучение в электроэнергетике»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 147 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

(должность, степень, ученое звание)

(ФИО)

Заведующий кафедрой

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	5
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в управлении проектами и цифровым развитием в сфере электроэнергетики и	ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики
			Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Кибербезопасность и криптография; Нейронные сети в среде R; Стратегическое управление проектами цифровой трансформации; Управление проектами в электроэнергетике; Управление рисками в проектах цифровой трансформации	Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики; Планирование электроэнергетических режимов электроэнергетических систем; Управление информационной средой; Управление ресурсами и сервисами информационных технологий; Устройства телемеханики и телесигнализации; Элементы активно-адаптивной электрической сети	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: проектная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	76	76
подготовка к зачету	76	76
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Введение в машинное обучение. Цифровизация электроэнергетики	2	0	2	12	16
2	Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик	6	0	2	14	22
3	Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики	2	0	4	12	18
4	Обучение без учителя. Области применения в задачах электроэнергетики	2	0	0	12	14
5	Нейронные сети. Области применения в задачах электроэнергетики	2	0	4	12	18
6	Генетические алгоритмы. Области применения в задачах электроэнергетики	2	0	4	14	20
	Итого	16	0	16	76	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				

1	Генетические алгоритмы. Области применения в задачах электроэнергетики	Генетические алгоритмы. Области применения в задачах электроэнергетики	Генетические алгоритмы, принципы функционирования. Роевые алгоритмы. Практические примеры применения генетических и роевых алгоритмов для решения задач электроэнергетики.	2
2	Нейронные сети. Области применения в задачах электроэнергетики	Нейронные сети. Области применения в задачах электроэнергетики	Искусственные нейронные сети, принципы функционирования, виды. Практические примеры использования искусственных нейронных сетей для различных электроэнергетических задач.	2
3	Обучение без учителя. Области применения в задачах электроэнергетики	Обучение без учителя. Области применения в задачах электроэнергетики	Обучение без учителя. Основные алгоритмы в задачах кластеризации, метод k-средних. Обучение без учителя в задачах кластеризации. Алгоритм DBSCAN. Применение методов кластеризации для решения задач топливно-энергетического комплекса.	2
4	Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики	Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики	Обучение с учителем. Основные алгоритмы в задачах классификации и регрессии. Примеры решения задач классификации в электроэнергетике. Обучение с учителем. Ансамблевые алгоритмы. Примеры решения задач регрессии в электроэнергетике. Примеры использования регрессионных деревьев решений в задачах электроэнергетики.	2
5	Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик	Метрики для анализа качества работы алгоритмов	Показатели качества классификации. Матрица ошибок. Accuracy. Precision (Precision Positive Value, PPV). Recall (True Positive Rate, TPR). Fb-score. Показатели качества регрессии. Средний модуль ошибки, mean absolute error, (MAE). Средний квадрат ошибки, mean squared error (MSE). Корень из среднего квадрата ошибки, root mean squared error (RMSE). Средняя по модулю относительная ошибка в процентах, mean absolute percentage error (MAPE). Коэффициент детерминации R^2 .	2
6	Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик	Подготовка, очищение данных	Чтение, преобразование формата, очищение табличных данных. Чтение исходного файла. Преобразование форматов. Удаление пропусков. Удаление выбросов. Запись полученной очищенной выборки в файл.	2
7	Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик	Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик	Особенности формирования выборок: обучающей, тестовой, валидационной. Метрики для анализа качества работы алгоритмов. Нечеткая логика. Основные понятия и особенности применения нечеткой логики в задачах электроэнергетики.	2

8	Введение в машинное обучение. Цифровизация электроэнергетики	Цифровая трансформация энергетики. Большие данные и их особенности	Декарбонизация, децентрализация, управление спросом, цифровизация, большие данные. Цифровая трансформация энергетики. Большие данные и их особенности. Интеллектуальные системы. Основные понятия и особенности применения методов машинного обучения. Математические основы машинного обучения. Теория вероятности как основа методов машинного обучения. Данные: предварительная обработка и визуализация.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Генетические алгоритмы. Области применения в задачах электроэнергетики	Генетические алгоритмы	Изучение способов применения генетических алгоритмов для решения задач оптимизации. Генетические алгоритмы основаны на идее эволюционного развития видов.	2
2	Генетические алгоритмы. Области применения в задачах электроэнергетики	Генетические алгоритмы	Изучение способов применения генетических алгоритмов для решения задач оптимизации. Генетические алгоритмы основаны на идее эволюционного развития видов.	2
3	Нейронные сети. Области применения в задачах электроэнергетики	Искусственные нейронные сети	Знакомство с инструментом искусственных нейронных сетей как способом решения задачи классификации. В ходе работы необходимо создать и обучить несколько нейронных сетей для решения различных задач распределения объектов по заданным категориям.	2

4	Нейронные сети. Области применения в задачах электроэнергетики	Искусственные нейронные сети	Знакомство с инструментом искусственных нейронных сетей как способом решения задачи классификации. В ходе работы необходимо создать и обучить несколько нейронных сетей для решения различных задач распределения объектов по заданным категориям.	2
5	Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики	Задача регрессии	Изучение способов решения задачи регрессии с помощью алгоритмов машинного обучения. В качестве основного алгоритма в работе предлагается использовать алгоритм Random Forest (Случайный лес).	2
6	Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики	Задача регрессии	Изучение способов решения задачи регрессии с помощью алгоритмов машинного обучения. В качестве основного алгоритма в работе предлагается использовать алгоритм Random Forest (Случайный лес).	2
7	Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик	Нечеткая логика	Познакомиться с графическим интерфейсом среды Matlab по созданию систем нечеткой логики. В рамках учебной задачи предлагается рассмотреть создание модели нечеткой логики, определяющей температуру воды в душе в зависимости от положения кранов теплой и горячей воды.	2
8	Введение в машинное обучение. Цифровизация электроэнергетики	Подготовка и очищение данных для прогнозирования генерации	Изучение основных способов предварительной подготовки исходных данных для применения к ним методов машинного обучения. В ходе работы необходимо преобразовать файл с данными в смешанном числовом и текстовом формате с пропусками и ошибками в файл требуемого формата данных без пропусков и ошибок.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
3 семестр			
Генетические алгоритмы. Области применения в задачах электроэнергетики	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Генетические алгоритмы, принципы функционирования. Роевые алгоритмы. Практические примеры применения генетических и роевых алгоритмов для решения задач электроэнергетики.	14

Нейронные сети. Области применения в задачах электроэнергетики	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Искусственные нейронные сети, принципы функционирования, виды. Практические примеры использования искусственных нейронных сетей для различных электроэнергетических задач.	12
Обучение без учителя. Области применения в задачах электроэнергетики	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Обучение без учителя. Основные алгоритмы в задачах кластеризации, метод k-средних. Обучение без учителя в задачах кластеризации. Алгоритм DBSCAN. Применение методов кластеризации для решения задач топливно-энергетического комплекса.	12
Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Обучение с учителем. Основные алгоритмы в задачах классификации и регрессии. Примеры решения задач классификации в электроэнергетике. Обучение с учителем. Ансамблевые алгоритмы. Примеры решения задач регрессии в электроэнергетике. Примеры использования регрессионных деревьев решений в задачах электроэнергетики.	12
Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Особенности формирования выборок: обучающей, тестовой, валидационной. Метрики для анализа качества работы алгоритмов. Нечеткая логика. Основные понятия и особенности применения нечеткой логики в задачах электроэнергетики. Чтение, преобразование формата, очищение табличных данных. Чтение исходного файла. Преобразование форматов. Удаление пропусков. Удаление выбросов. Запись полученной очищенной выборки в файл. Показатели качества классификации. Матрица ошибок. Accuracy. Precision (Precision Positive Value, PPV). Recall (True Positive Rate, TPR). Fb-score. Показатели качества регрессии. Средний модуль ошибки, mean absolute error, (MAE). Средний квадрат ошибки, mean squared error (MSE). Корень из среднего квадрата ошибки, root mean squared error (RMSE). Средняя по модулю относительная ошибка в процентах, mean absolute percentage error (MAPE). Коэффициент детерминации R^2 .	14

Введение в машинное обучение. Цифровизация электроэнергетики	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Декарбонизация, децентрализация, управление спросом, цифровизация, большие данные. Цифровая трансформация энергетики. Большие данные и их особенности. Интеллектуальные системы. Основные понятия и особенности применения методов машинного обучения. Математические основы машинного обучения. Теория вероятности как основа методов машинного обучения. Данные: предварительная обработка и визуализация.	12
Итого за семестр:			76
Итого:			76

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
-------	----------------------------	--

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Adobe Systems (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	LibreOffice	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	MATLAB	MathWorks (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
-------	--------------	------------------	---------------

1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, компьютер.

Практические занятия

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной мебелью, компьютерной техникой с доступом в сеть "Интернет" и электронную информационно-образовательную среду СамГТУ, магнитно-маркерной доской, комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, указанного в разделе 6 настоящей рабочей программы.

Лабораторные занятия

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной мебелью, компьютерной техникой с доступом в сеть "Интернет" и электронную информационно-образовательную среду СамГТУ, магнитно-маркерной доской, комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, указанного в разделе 6 настоящей рабочей программы.

Самостоятельная работа

Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний

находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.05 «Машинное обучение в
электроэнергетике»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.05 «Машинное обучение в электроэнергетике»**

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Цифровая трансформация и управление проектами в электроэнергетике
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в управлении проектами и цифровым развитием в сфере электроэнергетики и	ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики
			Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Введение в машинное обучение. Цифровизация электроэнергетики				
ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики			
	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики			
Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик				

ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики			
	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики			
Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики				
ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики			
	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики			
Обучение без учителя. Области применения в задачах электроэнергетики				
ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики			
	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики			
Нейронные сети. Области применения в задачах электроэнергетики				
ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики			
	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики			
Генетические алгоритмы. Области применения в задачах электроэнергетики				

ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики			
	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики			

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
(ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ)

Компетенции:

ПК-1 Способен участвовать в управлении проектами и цифровым развитием в сфере электроэнергетики.

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
1.	С	Выберите правильный вариант ответа. Большие данные (Big Data) – это: А) структурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию; В) неструктурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию; <u>С) структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию.</u>	ПК-1	1
2.	А, В, D	Выберите все правильные варианты ответа. Большие данные характеризуются: <u>А) объемом;</u> <u>В) скоростью;</u> С) внутренней интерпретируемостью; <u>Д) разнообразием;</u> Е) связностью.	ПК-1	1
3.	Ф	Выберите неверный вариант ответа. Появлению «больших данных» в энергетике способствовали процессы: А) внедрение киберфизических систем; В) автоматизация и роботизация производственных процессов; С) повышение скорости процессов передачи и обработки данных; Д) цифровизация объектов; Е) новые технологии мониторинга производственных процессов и диагностики объектов и оборудования; <u>Ф) появление электромобилей.</u>	ПК-1	1
4.	А, В, D, Е, G	Выберите все правильные варианты ответа. Основные направления цифровой трансформации электроэнергетики – это... <u>А) декарбонизация;</u> <u>В) цифровизация;</u> С) централизация; <u>Д) децентрализация;</u> <u>Е) снижение потребления;</u> F) усиление государственного регулирования;	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<u>G) минимизация посредничества.</u>		
5.	C, D, F	Выберите все правильные варианты ответа. Технологии, которые не относятся к средствам цифровизации: A) измерительные приборы, передающие данные по сети в реальном времени; B) автономные квадрокоптеры, оснащенные мультиспектральными камерами; <u>C) накопители энергии;</u> <u>D) водородные топливные элементы;</u> E) центры обработки больших данных; <u>F) распределенная генерация.</u>	ПК-1	1
6.	D	Выберите правильный вариант ответа. Выберите пример слабоструктурированных данных: A) табличный файл с показаниями электропотребления; B) видеофайл с записью обследования линии электропередачи; C) снимок трансформатора в инфракрасном диапазоне; <u>D) текстовый документ с протоколом обследования объекта, структура которого и выбор каждого слова регламентированы.</u>	ПК-1	1
7.	A, B, D	Выберите правильный вариант ответа. Отличительной чертой централизованной системы от децентрализованной не является: <u>A) переход от крупных электростанций на углеродном топливе к генерации малой мощности на возобновляемых источниках энергии;</u> <u>B) переход от однонаправленных потоков мощности к двунаправленным в распределительных сетях;</u> C) централизованное управление энергосистемой; <u>D) повышение значимости накопителей электроэнергии.</u>	ПК-1	1
8.	A	Выберите правильный вариант ответа. Знания – это... <u>A) осознание, понимание и толкование определенной информации с учетом путей наилучшего ее использования для достижения конкретных целей;</u> B) совокупность данных, упорядоченная с определенной целью, придающей им смысл; C) неупорядоченные наблюдения, числа, слова, звуки, изображения; D) набор дискретных объективных фактов.	ПК-1	1
9.	A, B, D, E, G	Выберите все правильные варианты ответа. Свойства информации – это... <u>A) объективность и достоверность;</u> <u>B) полнота;</u> C) красота; <u>D) доступность;</u> <u>E) актуальность;</u>	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		F) прочность; G) ценность.		
10.	A	Выберите правильный вариант ответа. Интеллектуальная система – это... A) программная и аппаратная система, способная реализовать определенные «разумные», человекоподобные рассуждения и/или действия, направленные на достижение определенной цели в соответствующей предметной области; B) техническая или программная система, обрабатывающая большие объемы информации с помощью заданных алгоритмов для формирования решений без привязки к какой-либо конкретной предметной области; C) комплекс программного и аппаратного оборудования, который соединен друг с другом в одну цепь, осуществляющую передачу данных из одной точки в другую.	ПК-1	1
11.	A, B, C, D	Выберите все правильные варианты ответа. Сфера решаемых задач интеллектуальной информационной системы поддержки принятия решений (возможно несколько вариантов ответа) A) одновременный учет множества факторов в условиях неопределенности; B) слабая структурированность задачи; C) наличие неструктурированных данных; D) неизвестен алгоритм решения задачи; E) известен алгоритм решения задачи; F) учет по отдельности каждого из факторов.	ПК-1	1
12.	D	Выберите правильный вариант ответа. Отличительным свойством интеллектуальной информационной системы поддержки принятия решений не является A) обучаемость; B) адаптивность; C) способность к обобщению; D) способность к анализу всех возможных вариантов решения задачи; E) сложная распределенная структура; F) многоцелевой характер преобразования информации.	ПК-1	1
13.	A	Выберите правильный вариант ответа. Какой из приведенных ниже компонентов отличает интеллектуальную систему от неинтеллектуальной? A) база знаний; B) база данных; C) банк данных; D) хранилище данных.	ПК-1	1
14.	A	Выберите правильный вариант ответа. Способность к самообучению – это...	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<u>А) возможность автоматического извлечения знаний для решения задач из накопленного опыта конкретных ситуаций;</u> В) возможность автоматического формирования данных на основе данных из внешней среды; С) возможность автоматического группового управления базой данных; Д) возможность автоматического вывода на экран данных.		
15.	А	Выберите правильный вариант ответа. Искусственный интеллект – это... <u>А) область науки, включающая в себя различные технологические и научные решения, а также методы, которые помогают наделить компьютерные системы интеллектом, подобным человеческому;</u> В) класс алгоритмов, использующий многослойную систему фильтров для иерархического извлечения полезных признаков; С) область науки, позволяющая добиться максимальной производительности машины и точности для решаемой задачи; Д) область науки, изучающая морфологию человеческого организма, его систем и органов.	ПК-1	1
16.	В	Выберите правильный вариант ответа. Машинное обучение – это... А) один из разделов искусственного интеллекта, позволяющий его алгоритмам решить любую математическую задачу быстрее и эффективнее, чем применяя классические методы; <u>В) один из разделов искусственного интеллекта, позволяющий компьютеру с помощью определенных алгоритмов делать выводы на основании данных, не следуя жестко заданным правилам;</u> С) математический подход, позволяющий получить лучшее решение из возможных для решаемой задачи; Д) отрасль промышленности, осуществляющая производство безрельсовых транспортных средств, преимущественно с двигателями внутреннего сгорания.	ПК-1	1
17.	С, D, E	Выберите все правильные варианты ответа. Возможные подходы к машинному обучению: А) обучение с примерами; В) обучение без примеров; <u>С) обучение с учителем (контролируемое обучение);</u> <u>Д) обучение без учителя (неконтролируемое обучение);</u> <u>Е) обучение с подкреплением;</u> Ф) обучение без подкрепления.	ПК-1	1
18.	А, В, С	Выберите все правильные варианты ответа. Основные типы задач, решаемые с помощью машинного обучения: <u>А) задача регрессии;</u>	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<u>В) задача классификации;</u> <u>С) задача кластеризации;</u> D) задача фильтрации; E) задача обучения.		
19.	A, B, F	Выберите все правильные варианты ответа. К задачам регрессии в электроэнергетике относятся: <u>A) прогнозирование выработки генерирующего объекта;</u> <u>B) прогнозирование потребления электрической энергии;</u> C) распознавание классов технического состояния электроэнергетического оборудования; D) идентификация заведомо неизвестных дефектов электроэнергетического оборудования; E) оптимизация топологии электроэнергетической системы/сети; <u>F) прогнозирование цены электроэнергии рынка на сутки вперед;</u> G) выработка воздействий, управляющих режимом работы электроэнергетического оборудования.	ПК-1	1
20.	C	Выберите правильный вариант ответа. К задачам классификации в электроэнергетике относятся: A) прогнозирование выработки генерирующего объекта; B) прогнозирование потребления электрической энергии; <u>C) распознавание классов технического состояния электроэнергетического оборудования;</u> D) идентификация заведомо неизвестных дефектов электроэнергетического оборудования; E) оптимизация топологии электроэнергетической системы/сети; F) прогнозирование цены электроэнергии рынка на сутки вперед.	ПК-1	1
21.	D	Выберите все правильные варианты ответа. К задачам кластеризации в электроэнергетике относятся: A) прогнозирование выработки генерирующего объекта; B) прогнозирование потребления электрической энергии; C) идентификация классов технического состояния электроэнергетического оборудования; <u>D) идентификация заведомо неизвестных дефектов электроэнергетического оборудования;</u> E) прогнозирование цены электроэнергии рынка на сутки вперед.	ПК-1	1
22.	B, D, E, F	Выберите все правильные варианты ответа. Применение машинного обучения обосновано в случае, когда A) требуется повышение точности результата; <u>B) исходных данных много;</u> C) требуется снижение точности результата; <u>D) много признаков (параметров);</u>	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<u>Е) число признаков и обучающих примеров мало;</u> <u>Ф) обычные математические методы не справляются или неэффективны.</u>		
23.	В	Выберите правильный вариант ответа. Обучающая выборка – это выборка, по которой А) осуществляется выбор наилучшей модели из множества моделей; <u>В) производится настройка (оптимизация параметров) модели;</u> С) оценивается качество построенной модели; D) оценивается скорость работы модели.	ПК-1	1
24.	С	Выберите правильный вариант ответа. Тестовая выборка – это выборка, по которой А) осуществляется выбор наилучшей модели из множества моделей; В) производится настройка (оптимизация параметров) модели; <u>С) оценивается качество построенной модели;</u> D) оценивается скорость работы построенной модели.	ПК-1	1
25.	А	Выберите правильный вариант ответа. Переобучение – это... <u>А) негативное явление, возникающее, когда алгоритм обучения вырабатывает предсказания, которые слишком близко или точно соответствуют конкретному набору данных, но не подходят для применения алгоритма к дополнительным данным или будущим наблюдениям;</u> В) негативное явление, при котором алгоритм обучения не обеспечивает достаточно малой величины средней ошибки на обучающей выборке и не полностью использует предоставленные ему для обучения данные; С) прекращение процесса обучения аналитической обучаемой модели ранее, чем она достигнет состояния, которое обеспечит достаточно малую ошибку на обучающем множестве.	ПК-1	1
26.	D	Выберите правильный вариант ответа. В каком соотношении от общего объема исходных данных может формироваться обучающая и тестовая выборки А) 80 % – обучающая выборка и 20 % – тестовая выборка; В) 70 % – обучающая выборка и 30 % – тестовая выборка; С) 50 % – обучающая выборка и 50 % – тестовая выборка; <u>D) разделение на выборки делается в зависимости от задачи и размера выборки данных.</u>	ПК-1	1
27.	А	Выберите правильный вариант ответа. Функция принадлежности может принимать значения: <u>А) [0, 1];</u> В) $[-\infty, +\infty]$; С) $[0, \infty]$; D) (0, 1).	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
28.	А	Выберите правильный ответ. Лингвистическая переменная – это переменная, которая <u>А) может принимать значения фраз из естественного или искусственного языка;</u> В) записывается только на русском или английском языках; С) вводится человеком с клавиатуры; Д) может принимать числовые значения.	ПК-1	2
29.	А, В, С	Выберите все правильные варианты ответа. Операторы, которые могут быть использованы для записи комбинаций логических понятий нечеткой логикой: <u>А) AND (оператор «И»);</u> <u>В) OR (оператор «ИЛИ»);</u> <u>С) NOT (оператор «НЕ»);</u> Д) FOR (оператор «ДЛЯ»); Е) BUT (оператор «НО»).	ПК-1	2
30.	А	Выберите правильный вариант ответа. Функция принадлежности – это... <u>А) математическая функция, являющаяся характеристикой нечеткого множества;</u> В) целочисленная функция одной или нескольких переменных, подлежащая оптимизации в результате работы нечеткого множества; С) математическая функция, определяющая вероятность безотказной работы элемента.	ПК-1	2
31.	Д	Выберите правильный вариант ответа. Фаззификация – это ... А) определение степени принадлежности переменной к нечеткому множеству путем преобразования нечеткого множества в четкое число; В) преобразование числовых значений в степени принадлежности к нечеткому множеству; С) определение степени принадлежности переменной к нечеткому множеству путем преобразования нечеткого множества в лингвистическую переменную; <u>Д) преобразование численного значения входной переменной в нечеткое множество с определенными степенями принадлежности.</u>	ПК-1	2
32.	А, В	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите все возможные механизмы нечеткого логического вывода: <u>А) Мамдани;</u> <u>В) Сугено;</u> С) Адамса; Д) Ерошенко.	ПК-1	2
33.	А, В	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите все возможные механизмы нечеткого логического вывода: <u>А) Ларсена;</u>	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<u>В) Цукамото;</u> С) Чебышева; D) Сульшера.		
34.	А	Выберите правильный вариант ответа. Основой для проведения операции нечеткого логического вывода является... <u>А) база правил;</u> В) база знаний; С) база данных.	ПК-1	2
35.	В	Выберите правильный вариант ответа. В «обучении с учителем» под учителем понимается... А) человек, который занимается построением модели машинного обучения; <u>В) процесс сопоставления выходных значений модели и разметки (желаемых значений на выходе модели);</u> С) метод корректировки параметров модели в зависимости от допущенных ей ошибок.	ПК-1	2
36.	С	Выберите правильный вариант ответа. Использование обучения с учителем на неразмеченных данных ... А) возможно, если выборка данных содержит не более тысячи объектов; В) возможно, если используется небольшое число входных признаков (не более десяти); <u>С) невозможно по определению;</u> D) зависит не от числа признаков и объектов, а от того, удастся ли достичь требуемой точности.	ПК-1	2
37.	В	Выберите правильный вариант ответа. Задачи обучения с учителем – это... А) кластеризация и классификация; <u>В) классификация и регрессия;</u> С) регрессия и кластеризация; D) нет правильного ответа.	ПК-1	2
38.	А	Выберите правильный вариант ответа. Утверждение «Точность на тестовой выборке намного ниже, чем на обучающей» характеризует следующее явление <u>А) переобучение;</u> В) недообучение; С) нормальный результат обучения и тестирования, не имеющий специального названия; D) перерегуляризация.	ПК-1	2
39.	А, В, Е	Выберите все правильные варианты ответа. В случае переобучения можно предпринять <u>А) понижение сложности модели;</u> <u>В) применение регуляризации;</u> С) повышение сложности модели; D) перераспределение данных между обучающей и тестовой выборкой с сохранением пропорции между ними;	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<u>Е) увеличение используемой выборки данных.</u>		
40.	A, C, D	Выберите все правильные варианты ответа. Метрики, используемые в задачах регрессии: <u>A) средний модуль процента ошибки;</u> В) вероятность безошибочной работы; <u>C) корень из среднего квадрата ошибки;</u> <u>D) средний квадрат ошибки.</u>	ПК-1	2
41.	A, C, E	К неверным утверждениям относятся: <u>A) Positive predictive value (Precision) показывает вероятность того, что модель отнесет объект класса P к классу P;</u> В) True Positive Rate (Recall) показывает вероятность того, что модель отнесет объект класса P к классу P; <u>C) если объектов класса P намного больше, чем объектов класса N, то высокое значение показателя True Positive Rate (Recall) является достоверным признаком высокого качества работы модели;</u> D) Positive predictive value (Precision) показывает вероятность того, что модель не ошибается, если она относит объект к классу P; <u>E) True Positive Rate (Recall) показывает вероятность того, что модель не ошибается, если она относит объект к классу P.</u>	ПК-1	2
42.	B	Выберите правильный вариант ответа. Если при решении задачи регрессии важны только большие по величине отклонения, то при обучении модели лучше использовать A) среднюю ошибку по модулю; <u>B) средний квадрат ошибки;</u> C) одновременно использовать обе метрики.	ПК-1	2
43.	A	Выберите правильный вариант ответа. Деревья решений представляют собой... <u>A) иерархические древовидные структуры, состоящие из решающих правил вида «Если ..., то ...»;</u> В) перечень возможных решений представленной задачи, ранжированный по степени эффективности; C) схему, описывающую алгоритм или процесс, в которой отдельные шаги представлены в виде отдельных блоков.	ПК-1	2
44.	A	Выберите правильный вариант ответа. Классификация – это... <u>A) отнесение объекта к одному из классов на основании его признаков;</u> В) разбиение множества на группы на основании признаков этих объектов таким образом, чтобы группы формировались для схожих между собой объектов; C) прогнозирование значения признака объекта на основе каких-либо других его признаков; D) поиск объектов, отличных от всех остальных в исходной выборке.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
45.	А	Выберите правильный вариант ответа. Обучение с учителем – это... <u>А) один из видов машинного обучения, при реализации которого система обучается с помощью примеров: «вход/выход», «сигнал/реакция»;</u> В) один из видов машинного обучения, при реализации которого система использует неразмеченные данные, из которых используемый алгоритм извлекает признаки и зависимости; С) один из видов машинного обучения, при реализации которого система использует как размеченные, так и неразмеченные данные; Д) способ решения задач, использующий принципы самоорганизации и эволюции.	ПК-1	2
46.	А	Выберите правильный вариант ответа. Суть метода k ближайших соседей (k-nearest neighbors) заключается в том, чтобы... <u>А) определить принадлежность объекта к классу, который является наиболее распространенным среди k ближайших соседних объектов, классы которых уже известны;</u> В) определить принадлежность объекта к классу, который является наиболее распространенным среди k ближайших соседних объектов, классы которых неизвестны; С) создать k групп из набора объектов таким образом, чтобы объекты каждой группы были однородны по одному или нескольким признакам; Д) определить линию или гиперплоскость, разделяющую объекты на два класса.	ПК-1	2
47.	А, С	Выберите все правильные варианты ответа. Алгоритм «Случайного леса» (Random Forest) в задачах классификации может быть основан на следующих основных принципах: <u>А) метод бэггинга;</u> В) метод бустинга; <u>С) метод случайных подпространств;</u> Д) метод стекинга.	ПК-1	2
48.	А	Выберите правильный вариант ответа. Идея бэггинга заключается в том, что... <u>А) базовый метод многократно обучается на случайных подвыборках с повторениями из обучающей выборки;</u> В) при обучении обеспечивается вариативность за счет выбора случайных подмножеств признаков; С) выбор очередного алгоритма при добавлении в композицию обеспечивается таким образом, чтобы он компенсировал имеющиеся на данном шаге ошибки; Д) использование нескольких базовых классификаторов для получения метапризнаков для некоторого обобщающего метаалгоритма.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
49.	А, В	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите верное утверждение о различии линейной и логистической регрессий <u>А) в моделях линейной регрессии зависимая переменная непрерывна, в то время как в логистической регрессии зависимая переменная дискретна;</u> <u>В) линейная регрессия для минимизации ошибки использует метод наименьших квадратов, в то время как логистическая регрессия использует метод максимального правдоподобия;</u> С) для решения задач классификации (отнесение объекта к одному из известных классов) линейная регрессия более эффективна, чем логистическая регрессия.	ПК-1	2
50.	С	Выберите правильный вариант ответа. Байесовский классификатор – это... А) алгоритм классификации, основанный на теореме Байеса со строгим (наивным) предположением, что объекты описываются независимыми признаками; В) теорема из общей теории вероятностей, позволяющая определить вероятность события при условии, что произошло другое статистически взаимосвязанное с ним событие; <u>С) класс алгоритмов классификации, основанный на принципе максимизации апостериорной вероятности (объект относится к тому классу, для которого вероятность максимальна).</u>	ПК-1	2
51.	А	Выберите правильный вариант ответа. Выберите верное определение для бинарной (двоичной) классификации <u>А) задача классификации объектов имеющегося множества по признакам в две группы (класса);</u> В) задача классификации объектов имеющегося множества по признакам в несколько групп (классов); С) задача автоматического подбора ранжирующей модели по обучающей выборке; Д) задача распределения неразмеченных данных на группы.	ПК-1	2
52.	А, D	Выберите все правильные варианты ответа. К задачам классификации в области электроэнергетики можно отнести <u>А) идентификацию фактического технического состояния высоковольтного оборудования станций и подстанций;</u> В) прогнозирование выработки электрической энергии генерирующим объектом на базе возобновляемых источников энергии; С) выбор состава включенного генерирующего оборудования;	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<u>D) определение типов повреждений в электрической сети на основе данных измерений.</u>		
53.	A, B, C	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите возможные типы данных для признаков в задачах классификации <u>A) строковые;</u> <u>B) численные;</u> <u>C) вещественные;</u> D) фрагменты программного кода; E) базовые.	ПК-1	2
54.	B	Выберите правильный вариант ответа. Задача регрессии – это... A) разделение множества объектов на классы по признакам; <u>B) определение отношения между зависимой переменной и признаками;</u> C) идентификация порядка признака по рангу; D) определение классов в неразмеченном пространстве признаков.	ПК-1	2
55.	A	Выберите правильный вариант ответа. Укажите метод, при помощи которого определяются коэффициенты функции линейной регрессии <u>A) метод наименьших квадратов;</u> B) метод подбора; C) симплекс-метод; D) метод Ньютона.	ПК-1	2
56.	C	Выберите правильный вариант ответа. Укажите корректную интерпретацию коэффициента детерминации (R^2) A) характеризует взаимосвязь между признаками (независимыми переменными); B) характеризует точность прогнозирования с использованием представленной модели; <u>C) позволяет определить долю вариации отклика, обусловленную вариацией признаков;</u> D) показывает, насколько изменится отклик, если фактор (признак) изменится на единицу.	ПК-1	2
57.	A, B	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите прикладные задачи в области электроэнергетики, которые можно назвать задачами регрессионного анализа <u>A) прогнозирование нагрузки электроэнергетических систем;</u> <u>B) прогнозирование остаточного ресурса высоковольтного оборудования станций и подстанций;</u> C) определение управляющих воздействий автоматики при возникновении повреждений в электрической сети; D) расчет оптимального потокораспределения в электрической сети.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
58.	А, В,	Выберите все правильные варианты ответа. Преимуществами полиномиальной регрессии являются: <u>А) возможность адаптации широкого перечня функциональных зависимостей;</u> <u>В) возможность обеспечения наилучшего приближения для функциональной зависимости между признаками и откликом;</u> С) большая чувствительность к выбросам в исходных данных; Д) сложность проектирования функции полиномиальной регрессии в случае нелинейности исходных данных.	ПК-1	2
59.	А, В, С, Е	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите все правильные утверждения о линейной и полиномиальной регрессиях <u>А) линейная регрессия является частным случаем полиномиальной регрессии;</u> <u>В) полиномиальная регрессия является частным случаем множественной линейной регрессии;</u> <u>С) коэффициенты модели полиномиальной регрессии определяются с использованием метода наименьших квадратов;</u> Д) интерпретация результатов расчетов коэффициентов полиномиальной регрессии точно такая же, как и для линейной; <u>Е) простейшая линейная регрессия относится к методам машинного обучения.</u>	ПК-1	2
60.	А	Выберите правильный ответ. Ансамблевые методы – это... <u>А) концепция машинного обучения, когда несколько моделей (называемых слабыми базовыми алгоритмами) обучаются с целью решения поставленной задачи и объединяются для получения конечного результата;</u> В) методы, предназначенные для классификации разнотипных неразмеченных данных; С) методы моделирования физических систем, позволяющие определить набор состояний рассматриваемой системы (в общем случае, бесконечный), отвечающих заданным критериям.	ПК-1	2
61.	А	Выберите правильный вариант ответа. Бустинг над деревьями решений – это: <u>А) композиция большого количества неглубоких деревьев, в которой базовые алгоритмы (базовые решающие деревья) строятся последовательно, один за другим и каждый следующий выбирается так, чтобы исправлять ошибки построенной на предыдущем шаге композиции;</u> В) композиция неглубоких деревьев, в которой базовые алгоритмы (базовые решающие деревья) строятся	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		параллельно, на основе новых обучающих выборок, сформированных из исходной обучающей выборки, результат работы слабых алгоритмов комбинируется путем усреднения; С) композиция большого количества деревьев, в которой базовые алгоритмы (базовые решающие деревья) строятся последовательно путем градиентного спуска в пространстве возможных базовых алгоритмов, один за другим и каждый следующий выбирается так, чтобы приблизить свои ответы к вектору сдвига (направлению антиградиента).		
62.	В, С, D	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите из представленного ниже перечня ансамблевые регрессионные методы машинного обучения А) байесовский оптимальный классификатор; В) бэггинг; С) бустинг; D) стэкинг; Е) строкинг.	ПК-1	2
63.	A, B, C, D, E G, G	Выберите все правильные варианты ответа. Из представленного списка выберите регрессионные метрики ошибки <u>А) средняя квадратическая ошибка (MSE);</u> <u>В) среднеквадратическая ошибка (RMSE);</u> <u>С) средняя абсолютная ошибка (MAE);</u> <u>Д) коэффициент детерминации (R^2);</u> <u>Е) скорректированный коэффициент детерминации (R^2);</u> <u>F) среднеквадратичная ошибка в процентах (MSPE);</u> <u>Г) средняя абсолютная ошибка в процентах (MAPE);</u> H) Accuracy, Precision, Recall; I) AUC-ROC; J) логистическая функция потерь.	ПК-1	2
64.	В, D	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите задачи, решаемые с помощью обучения без учителя А) прогнозирование; <u>В) заполнение пропусков;</u> С) классификация; <u>Д) кластеризация.</u>	ПК-1	2
65.	В	Выберите правильный вариант ответа. Выберите признак, который указывает на то, что обучение делается без учителя А) выполняется поиск зависимостей между признаками объектов и их заданными классами; <u>В) выборка данных не размечена;</u> С) используются только численные признаки объектов; D) используются только категориальные признаки объектов.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
66.	С	Выберите правильный вариант ответа. Какой тип данных более характерен для обучения без учителя? А) матрица пикселей с указанием, что на ней изображено; В) табличное представление данных с указанием классов объектов; <u>С) матрица расстояний между объектами.</u>	ПК-1	2
67.	В	Выберите правильный вариант ответа. Выберите метод, который часто используется в задачах обучения без учителя А) дерево решений; <u>В) k-средних;</u> С) бустинг над решающими правилами; Д) нейронная сеть прямого распространения ошибки.	ПК-1	2
68.	А	Выберите правильный вариант ответа. Выберите, в каком случае следует применять обучение без учителя <u>А) нужно создать модель, которая разделяет объекты на заранее заданные категории в соответствии с их признаками;</u> В) нужно прогнозировать следующее значение временного ряда по предыдущим; С) нужно построить модель детектирования заданного объекта на изображении.	ПК-1	2
69.	В	Выберите правильный вариант ответа. По какой причине используют частичное обучение? А) обучение модели на частично размеченных данных намного быстрее, чем на полностью размеченных; <u>В) разметка всей выборки может требовать больших затрат времени и прочих ресурсов, поэтому размечается только часть выборки;</u> С) такое обучение повышает точность модели в условиях высокой зашумленности данных; Д) нет верного ответа.	ПК-1	2
70.	А, С	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите условия для применения частичного обучения <u>А) близко расположенные в пространстве признаков объекты с высокой вероятностью относятся к одному классу;</u> В) если бы все данные выборки были размечены, то гарантированно существовало бы отображение признаков в классы с точностью 100 %; <u>С) объекты можно разделить по их признакам на кластеры так, что внутри кластера все объекты с высокой вероятностью принадлежат к одному классу;</u> Д) неразмеченная часть выборки намного меньше размеченной и может быть исключена из процесса обучения.	ПК-1	2
71.	С, D	Выберите все правильные варианты ответа.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		Выберите метрики, используемые в качестве меры похожести объектов А) бруклинское расстояние; В) расстояние Пифагора; <u>С) расстояние Чебышева;</u> <u>Д) манхэттенское расстояние.</u>		
72.	В	Выберите правильный вариант ответа. Выберите гиперпараметры метода кластеризации k-средних А) число классов (k) и число соседей; <u>В) метрика расстояний, число классов и число соседей (k);</u> С) метрика расстояний, число классов (k) и число соседей; Д) метрика состояний и число соседей (k).	ПК-1	2
73.	В	Выберите правильный вариант ответа. Выберите основное преимущество алгоритма k-средних А) не требует нормализации данных; <u>В) простота реализации обучения и интерпретации полученной модели;</u> С) наличие алгоритма вычисления оптимальных значений гиперпараметров; Д) высокая скорость обучения.	ПК-1	2
74.	А, С, D	Выберите все правильные варианты ответа. Выберите основные особенности методов обучения без учителя <u>А) отсутствует разметка исходных данных;</u> В) имеется предварительная разметка исходных данных; <u>С) используются для поиска правил ассоциации;</u> <u>Д) используются для сокращения размерности решаемой задачи;</u> Е) используются для классификации объектов.	ПК-1	2
75.	А, С, Е	Выберите все правильные варианты ответа. Укажите свойства (характеристики) метода k-средних: <u>А) стремится минимизировать суммарное квадратичное отклонение объектов кластеров от центров масс данных кластеров;</u> В) может иметь произвольную форму кластеров; <u>С) имеет гиперсферическую форму кластеров;</u> Д) в качестве результата работы алгоритма k-средних формируется бинарное дерево кластеров; <u>Е) в качестве результата работы алгоритма k-средних формируется перечень центров кластеров.</u>	ПК-1	2
76.	С	Выберите правильный вариант ответа. Алгоритм обучения однослойного персептрона – это... А) алгоритм обучения с подкреплением; В) оптимизационный алгоритм; <u>С) алгоритм обучения с учителем;</u> Д) алгоритм обучения без учителя.	ПК-1	2
77.	С	Выберите правильный вариант ответа.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		В ходе обучения искусственных нейронных сетей реализуется... А) процедура выбора типов функций активации нейронов; В) расчет пороговых значений для функции активации нейронов; <u>С) определение синаптических весов нейронной сети;</u> D) вычисление выходных сигналов нейронов сети; Е) создание новых нейронов и связей между ними.		
78.	А, В	Выберите все правильные варианты ответа. Простейший алгоритм однослойного персептрона может быть использован для... <u>А) аппроксимации функциональных зависимостей;</u> <u>В) классификации объектов в соответствии с заданным перечнем классов;</u> С) распознавания образов естественного языка; D) оптимизации технических систем.	ПК-1	2
79.	С	Выберите правильный вариант ответа. Обучающая выборка персептрона – это... А) набор входных параметров; В) набор выходных параметров (ответов) нейронной сети; <u>С) набор пар входов и выходов.</u>	ПК-1	2
80.	В, С	Выберите все правильные варианты ответа. Для останова процесса обучения нейронной сети применяются следующие стандартные критерии: А) вектор синаптических весов меняется медленно; <u>В) абсолютная ошибка меньше некоторого порогового значения;</u> <u>С) пройдено заданное количество эпох обучения;</u> D) улучшение функции потерь за последние T эпох не превышает заданного порога.	ПК-1	2
81.	D	Выберите правильный вариант ответа. Если искусственная нейронная сеть имеет очень большое число нейронов в скрытых слоях, тогда... А) сеть является наиболее эффективной для решаемой задачи; В) функции активации нейронов идентичны; С) искусственная нейронная сеть быстро обучается; <u>D) возможно, вы столкнулись с проблемой переобучения.</u>	ПК-1	2
82.	Е	Выберите правильный вариант ответа. Не существуют следующих типов искусственных нейронных сетей: А) рекуррентные; В) конволюционные; С) импульсные; D) нейронная сеть с прямой связью; <u>Е) нейронная сеть с поперечной связью.</u>	ПК-1	2
83.	D	Выберите правильный вариант ответа. В терминах генетических алгоритмов фенотип – это...	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		А) упорядоченная последовательность генов; В) набор хромосом рассматриваемой особи; С) мера приспособленности рассматриваемой особи к популяции; <u>Д) множество управляемых переменных задачи.</u>		
84.	А	Выберите правильный вариант ответа. Генетический алгоритм – это алгоритм... <u>А) реализующий эвристический поиск, основанный на принципах генетики и естественного отбора;</u> В) основанный на применении последовательностей случайных чисел, с помощью которых производится выбор случайных точек и случайных направлений; С) используемый для анализа какой-либо оптимизационной задачи, позволяющий изучать процессы на базе математических моделей, представленных в виде функций, уравнений и т.д.; Д) использующий принципы модели механизмы, описанные в теоретической иммунологии, для решения прикладных, в том числе технических задач.	ПК-1	2
85.	Д	Выберите правильный вариант ответа. Связь между генотипом и фенотипом рассматриваемой особи формируется путем... А) итерационной сходимости генетического алгоритма к оптимальному решению задачи; В) в результате применения оператора мутации к генотипу особи в ходе оптимизации рассматриваемой задачи; С) в результате применения оператора скрещивания к парам родительских хромосом; <u>Д) реализации механизмов кодирования и декодирования (фенотип является интерпретацией генотипа с точки зрения рассматриваемой задачи).</u>	ПК-1	2
86.	А, В	Выберите все правильные варианты ответа. Достоинства генетического алгоритма: <u>А) использование двух механизмов решений: детерминированного и вероятностного;</u> <u>В) использование нескольких точек пространства поиска;</u> С) использование только данных об области значений параметров и целевой функции, что повышает скорость работы; Д) простота работы и высокая скорость нахождения глобального оптимума многоэкстремальных задач; Е) наиболее эффективное применение для решения задач без ограничений с непрерывными переменными.	ПК-1	2
87.	Д	Выберите правильный вариант ответа. При работе генетического алгоритма отправной точкой является... А) применение операторов мутации, скрещивания;	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		В) выбор особей с наилучшей степенью приспособленности; С) сбор исходных данных о параметрах задачи; <u>Д) генерация начальной популяции хромосом.</u>		
88.	A, B, C, D	Выберите все правильные варианты ответа. Хромосомы могут быть представлены в виде: <u>A) двоичных переменных (0101 ... 1100);</u> <u>B) вещественных чисел (43.2, -33.1, ... 89.2);</u> <u>C) списка правил (R1 R2 R3 ... R22 R23);</u> <u>D) фрагментов программного кода;</u> Е) троичных переменных; F) сверточных переменных.	ПК-1	2
89.	D	Выберите правильный вариант ответа. Выберите подходящее определение для оператора мутации А) оператор, в результате которого хромосомы копируются в промежуточную популяцию для дальнейшего «размножения»; В) оператор генетического алгоритма, в ходе которого реализуется обмен генетическим материалом между особями; С) оператор, характеризующий меру приспособленности особи в популяции; <u>D) оператор, изменяющий значение одного или нескольких генов в хромосоме, реализуемый для поддержания генетического разнообразия в ходе работы генетического алгоритма.</u>	ПК-1	2
90.	A	Выберите правильный вариант ответа. Генетический алгоритм представляет собой... <u>A) циклический оптимизационный поиск, основанный на принципах естественной эволюции;</u> В) ансамблевый алгоритм машинного обучения, основанный на применении древовидных структур; С) процедуру кодирования/декодирования данных в ходе реализации процесса оптимизации; D) процесс формирования правил селекции.	ПК-1	2
91.	A, B, C, D, E	Выберите все правильные варианты ответа. Генетические и эволюционные алгоритмы подходят для решения задач: <u>A) оптимизации для недифференцируемых функций;</u> <u>B) многоэкстремальной глобальной оптимизации;</u> <u>C) задач на графовых структурах;</u> <u>D) задач компоновки;</u> <u>E) формирование игровых стратегий;</u> F) управление технической системой в режиме онлайн с высокой скоростью принятия решений.	ПК-1	2
92.	A, B, D	Выберите все правильные варианты ответа. Типы прикладных задач в области энергетики и электротехники для решения с применением генетического алгоритма – это...	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<u>A) оптимизация размещения электрических станций в объединенной энергетической системе;</u> <u>B) поиск оптимальных точек секционирования электрической сети с учетом технологических ограничений;</u> C) расчет установившихся режимов энергосистем; <u>D) выбор состава включенного генерирующего оборудования;</u> E) распознавание образов технического состояния высоковольтного оборудования станций и подстанций.		
93.	B, D	Выберите все правильные варианты ответа. Настройки генетического алгоритма (размер популяции, вероятность кроссинговера, вероятность мутации, критерий останова): A) являются универсальными для всех решаемых технических задач; <u>B) являются индивидуальными параметрами, требующими настройки для каждой отдельной решаемой задачи;</u> C) не относятся к генетическим и эволюционным алгоритмам; <u>D) могут быть изменены в ходе реализации генетического алгоритма.</u>	ПК-1	2
94.	B	Выберите правильный вариант ответа. Тензор первого порядка принято называть: A) скаляром <u>B) вектором</u> C) матрицей D) плоскостью	ПК-1	2
95.	B, C	Выберите все правильные варианты ответа. Векторизация при программной реализации обработки данных существенно...: A) повышает время обработки данных; <u>B) повышает скорость обработки данных;</u> <u>C) повышает простоту программного кода;</u> D) снижает объем используемой оперативной памяти.	ПК-1	2
96.	C	Выберите правильный вариант ответа. Если пространство признаков имеет размерность 8, то размерность разделяющей плоскости равна: A) 4; B) 2; <u>C) 7;</u> D) 8.	ПК-1	2
97.	A	Выберите правильный вариант ответа. Вероятность наступления одновременно двух несовместных событий равна: <u>A) 0;</u> B) произведению их вероятностей; C) вероятности наименее вероятного из них;	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		D) сумме их вероятностей.		
98.	С	Выберите правильный вариант ответа. Моментом второго порядка случайной величины называется: А) математическое ожидание; В) мода; <u>С) дисперсия;</u> D) медиана.	ПК-1	2
99.	D	Выберите правильный вариант ответа. Сумма большого количества независимых случайных величин стремится к... А) равномерному распределению; В) экспоненциальному распределению; С) бимодальному распределению; <u>D) нормальному распределению.</u>	ПК-1	2
100.	А	Выберите правильный вариант ответа. Для удаления пропущенного значения в ячейке выборки данных в табличном формате нужно... <u>А) удалить соответствующие строку или столбец;</u> В) удалить только соответствующую строку; С) удалить только саму ячейку; D) удалить соответствующие и строку, и столбец.	ПК-1	2
101.	В, D	Выберите все правильные варианты ответа. Извлечение признаков направлено на: А) очищение данных от пропусков; <u>В) формирование новых признаков на основе существующих;</u> С) очищение данных от выбросов; <u>D) выбор наиболее значимых признаков.</u>	ПК-1	2
102.	А, С	Выберите все правильные варианты ответа. В задаче оценки надежности работы энергосистемы с помощью дерева решений необходимо повысить точность работы модели. Для этого можно применить: <u>А) объединение нескольких деревьев в ансамбль;</u> В) увеличение числа скрытых слоев дерева; <u>С) регулярное дообучение модели на новых данных о состоянии энергосистемы;</u> D) уменьшение объема обучающей выборки, содержащий данные о состоянии энергосистемы.	ПК-1	2
103.	В	Выберите правильный вариант ответа. Для решения задачи классификации технического состояния оборудования при наличии трех классов, четырех дискретных признаков и менее восьмидесяти объектов в выборке следует начать создание модели с применения: А) перцептрона; <u>В) дерева решений;</u> С) линейной регрессии; D) многослойной нейронной сети.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
104.	А, С	Выберите все правильные варианты ответа. В чем заключаются достоинства линейной регрессии в регрессионных задачах в электроэнергетике? <u>А) не требуется большого объема данных для построения модели;</u> В) линейная регрессия способна строить сложные модели с высокой точностью; <u>С) простота интерпретации полученной модели;</u> Д) модель на базе линейной регрессии может обучаться без учителя.	ПК-1	2
105.	D	Выберите правильный вариант ответа. Рекуррентные нейронные сети более эффективны в задачах: А) выбора оптимальной конфигурации сети электроснабжения; В) кластеризации дефектов оборудования по группам; С) диагностики технического состояния оборудования; <u>Д) прогнозирования электропотребления.</u>	ПК-1	2
106.	А, В	Выберите все правильные варианты ответа. Искусственная нейронная сеть показывает в задаче классификации состояния высоковольтного оборудования высокую точность на обучающей выборке, но низкую на валидационной. Что можно предпринять для решения этой проблемы? <u>А) упростить архитектуру модели;</u> <u>В) увеличить выборку данных;</u> С) увеличить время обучения модели; Д) добавить в модель дополнительные слои.	ПК-1	2
107.	А, В	Выберите все правильные варианты ответа. Укажите главные факторы, ограничивающие применение искусственных нейронных сетей в задаче прогнозирования электропотребления предприятия: <u>А) низкая интерпретируемость работы обученной модели;</u> <u>В) необходимость собирать данные электропотребления и влияющих на него факторов (погодных, производственных и т.д.) за несколько лет;</u> С) длительное время обучения модели; Д) сложность выбора архитектуры модели.	ПК-1	2
108.	В, D, E	Выберите все правильные варианты ответа. Укажите принципы роевого интеллекта: А) централизация; <u>В) децентрализация;</u> С) детерминированность; <u>Д) стохастичность;</u> <u>Е) косвенное взаимодействие.</u>	ПК-1	2
109.	D	Выберите правильный вариант ответа. Алгоритмы роевого интеллекта и генетические алгоритмы соотносятся следующим образом:	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		А) алгоритмы роевого интеллекта – подмножество генетических алгоритмов; В) генетические алгоритмы – подмножество роевых алгоритмов; С) генетические алгоритмы и роевые алгоритмы – это два разных названия одного и того же множества алгоритмов; <u>Д) генетические алгоритмы и роевые алгоритмы – это разные подмножества популяционных алгоритмов.</u>		
110.	A, D	Выберите все правильные варианты ответа. Укажите достоинства алгоритма роя частиц: <u>А) универсальность;</u> В) алгоритм гарантирует нахождение глобального экстремума задачи за определенное известное заранее время; С) алгоритм не требует настройки параметров; <u>Д) алгоритм может быть эффективно распараллелен.</u>	ПК-1	2
111.	A	Выберите правильный вариант ответа. Выберите правильное окончание утверждения: «Для задачи оптимизации конфигурации сети электроснабжения в случае использования нескольких критериев оптимизации...» <u>А) алгоритмы роевого интеллекта могут быть применены для учета всех критериев и формирования множества альтернативных решений задачи;</u> В) алгоритмы роевого интеллекта неприменимы; С) алгоритмы роевого интеллекта могут быть применены при свертке всех критериев в один; Д) алгоритмы роевого интеллекта могут быть применены при переводе всех критериев, кроме одного, в разряд ограничений.	ПК-1	2
112.	A, C	Выберите все правильные варианты ответа. Регрессионные деревья решений в электроэнергетике могут быть применены в следующих задачах: <u>А) прогнозирование графика электропотребления;</u> В) выбор узлов размещения установок компенсации реактивной мощности; <u>С) прогнозирование генерации солнечной электростанции;</u> Д) классификация электрооборудования по его техническому состоянию.	ПК-1	2
113.	A	Выберите правильный вариант ответа. В задаче прогнозирования выработки солнечной электростанции регрессионное дерево решений может использовать следующие признаки: <u>А) календарные данные, метеорологические данные и выработку в вещественном или целочисленном формате за предыдущие часы;</u> В) только временной ряд выработки за предыдущий период фиксированной длины;	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		С) календарные данные, метеорологические данные и выработку в категориальном формате за предыдущие часы; D) только один из признаков, таких как календарные данные, метеорологические данные, выработку за предыдущие часы.		
114.	-	Какие основные долгосрочные тренды в области энергетики, помимо цифровизации, оказывают влияние на сектор? Ответ: К основным трендам в области энергетики помимо цифровизации относятся декарбонизация, децентрализация, снижение посредничества и управление спросом.	ПК-1	1
115.	-	Чем отличается децентрализованная энергетическая система от традиционной централизованной? Ответ: В децентрализованной энергетической системе множество распределенных объектов генерации, при этом пассивные ранее покупатели электроэнергии становятся активными участниками электроэнергетического рынка, а движение электроэнергии становится двунаправленным.	ПК-1	1
116.	-	На каких технологиях основана цифровизация в электроэнергетике? Ответ: Цифровизация в электроэнергетике основана на промышленном интернете вещей, сетях 5G, блокчейне, робототехнике и искусственном интеллекте.	ПК-1	1
117.	-	Что такое Большие данные и какие характеристики им присущи? Ответ: Большие данные - это объемные, быстро поступающие и разнообразные данные, требующие применения распределенных вычислительных систем для их обработки и анализа. Они характеризуются тремя V: объемом, скоростью и разнообразием.	ПК-1	1
118.	-	Каковы основные проблемы, связанные с применением методов машинного обучения в электроэнергетике? Ответ: Одной из основных проблем является необходимость новых подходов к обработке и анализу большого объема данных, а также сложность разработки интеллектуальных систем из-за нехватки компетенций в области Data Science у специалистов в электроэнергетике и наоборот.	ПК-1	1
119.	-	Какие ошибки могут возникнуть при реализации автоматизированных систем на базе машинного обучения в области электроэнергетики?	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		Ответ: Возможные ошибки можно разделить на три этапа: ошибки на стадии сбора, анализа и подготовки данных; ошибки моделирования и тестирования; ошибки промышленной эксплуатации.		
120.	-	Какова цель создания инструментов прогнозирования краткосрочной генерации фотоэлектрических станций? Ответ: Целью является повышение эффективности краткосрочного планирования режимов, решение задач выбора состава включенного генерирующего оборудования, планирования резервов мощности, а также обеспечение эффективного планирования технического обслуживания и ремонтов основного генерирующего оборудования.	ПК-1	1
121.	-	Какое значение имеет ранжирование источников данных при формировании набора данных для задачи прогнозирования генерации фотоэлектрических станций? Ответ: Ранжирование источников данных является важной задачей при формировании набора данных для задачи прогнозирования генерации фотоэлектрических станций, так как это позволяет учитывать релевантность источников, что способствует повышению точности прогнозирования.	ПК-1	1
122.	-	Какие шаги необходимо предпринять на этапе планирования сбора данных для модели прогнозирования генерации солнечной электростанции? Ответ: 1) четко определять условия, в которых модель должна работать, и согласовывать их с заказчиком; 2) собирать данные так, чтобы в выборке были представлены все требуемые условия в достаточном для обучения и тестирования объеме и качестве; 3) понимать, что должны быть представлены не только все условия, но и комбинации условий, в случае их взаимного влияния.	ПК-1	1
123.	-	Какие негативные эффекты могут возникнуть при обучении модели на данных с искажениями? Ответ: Искажения в данных могут искажать истинные зависимости, приводить к формированию ложных зависимостей и снижать показатели точности модели, что может снизить доверие к ней и привести к большим ошибкам в прогнозировании.	ПК-1	1
124.	-	Почему выбор неподходящего показателя качества модели может ввести в заблуждение? Ответ: Выбор неподходящего показателя качества модели может ввести в заблуждение, потому что он может не	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		отражать качество модели по существу, с точки зрения ее эффективности в использовании для конкретной задачи.		
125.	-	Какие ошибки могут возникать при выборе неподходящей модели и алгоритма машинного обучения? Ответ: Выбор неподходящей модели и алгоритма может привести к недостижению требуемой точности, увеличению трудозатрат на разработку системы и невозможности достижения требуемых показателей качества.	ПК-1	1
126.	-	Какие основные законы теории вероятности необходимо знать для машинного обучения? Ответ: Необходимо знать законы сложения и умножения вероятностей, а также теорему Байеса.	ПК-1	1
127.	-	Какие есть показатели качества для задачи бинарной классификации и как их интерпретировать? Ответ: Для задачи бинарной классификации существуют матрица ошибок, accuracy, precision, recall и F1-score. Матрица ошибок позволяет увидеть долю верных и ошибочных предсказаний, accuracy - общую долю верных предсказаний, precision - точность модели, recall - полноту модели, а F1-score - гармоническое среднее precision и recall. Важно учитывать контекст задачи при интерпретации результатов каждого показателя.	ПК-1	1
128.	-	Какие показатели используются для оценки качества регрессии? Ответ: Для оценки качества регрессии используются следующие показатели: средний модуль ошибки (MAE), средний квадрат ошибки (MSE), корень из среднего квадрата ошибки (RMSE), средняя по модулю относительная ошибка в процентах (MAPE) и коэффициент детерминации (R^2).	ПК-1	1
129.	-	Что такое функция принадлежности в нечеткой логике? Ответ: Функция принадлежности заменяет бинарный признак «принадлежит»/«не принадлежит» на заданную функцию, используемую в нечеткой логике.	ПК-1	1
130.	-	Какие функции принадлежности наиболее часто используются в нечеткой логике? Ответ: Наиболее часто используются треугольная, трапециевидная, сигмоидальная, гауссова, колоколообразная и П-образная функции принадлежности.	ПК-1	1
131.	-	Зачем используют функции принадлежности в интеллектуальных системах управления в электроэнергетике?	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		Ответ: Использование функций принадлежности позволяет увеличить гибкость используемых правил и уйти от жестких ограничений, присущих булевой логике в интеллектуальных системах управления в электроэнергетике.		
132.	-	Что такое задача классификации в машинном обучении? Ответ: Задача классификации заключается в построении алгоритма, который способен определить класс произвольного объекта из множества с минимальным числом несовпадений.	ПК-1	2
133.	-	Что такое задача регрессии в машинном обучении? Ответ: Задача регрессии заключается в построении алгоритма, который способен определить значение выходной (целевой) величины произвольного объекта из множества с минимальным отклонением.	ПК-1	2
134.	-	Что такое обучение с учителем? Ответ: Обучение с учителем - это процесс обучения алгоритма на выборке, содержащей известные значения входных признаков и целевых переменных, для того, чтобы алгоритм мог предсказывать значения целевой переменной для новых объектов.	ПК-1	2
135.	-	Что такое линейная регрессия и как она используется в машинном обучении? Ответ: Линейная регрессия - это простая модель, которая используется в машинном обучении для предсказания числовых значений на основе линейной зависимости между признаками.	ПК-1	2
136.	-	Что такое логистическая регрессия и как она используется в машинном обучении? Ответ: Логистическая регрессия - это модель, используемая в машинном обучении для классификации данных. Она определяет степень принадлежности к классу, используя сигмоидальную функцию.	ПК-1	2
137.	-	Что такое алгоритм k ближайших соседей и для чего он используется в машинном обучении? Ответ: Алгоритм k ближайших соседей (kNN) - это метод, используемый в машинном обучении для классификации и регрессии. Он выбирает k наиболее похожих объектов из обучающей выборки для принятия решения о классификации или предсказания значения.	ПК-1	2
138.	-	На каких основных принципах работает алгоритм опорных векторов?	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		Ответ: Алгоритм опорных векторов основан на линейной регрессии, переводе исходного пространства признаков в пространство более высокой размерности, и для задач классификации - поиске разделяющей гиперплоскости с наибольшим зазором в этом пространстве.		
139.	-	Какие особенности имеет алгоритм SVR в задаче регрессии? Ответ: Алгоритм SVR использует область допустимой погрешности, эвристический коэффициент, задающий ширину диапазона допустимых ошибок, и функцию ядра, которая трансформирует пространство признаков.	ПК-1	2
140.	-	Какие функции используются в качестве ядра в алгоритмах опорных векторов? Ответ: В качестве ядра в алгоритмах опорных векторов могут использоваться различные функции, например, радиальная базисная функция.	ПК-1	2
141.	-	Как строится дерево решений и какие параметры влияют на его точность? Ответ: Дерево решений строится сверху вниз путем рекурсивного разбиения обучающей выборки на две части. Глубина дерева влияет на точность модели, но при увеличении глубины растет риск переобучения.	ПК-1	2
142.	-	Какие задачи могут быть решены с помощью деревьев решений? Ответ: Деревья решений могут использоваться для решения задач классификации и регрессии.	ПК-1	2
143.	-	Что такое наивный классификатор Байеса и какие предположения он делает? Ответ: Наивный классификатор Байеса основан на теореме Байеса и делает предположение о независимости признаков. Он используется для вероятностной классификации объектов на основе статистических данных.	ПК-1	2
144.	-	Какие параметры используются при определении вероятностей для наивного классификатора Байеса? Ответ: При определении вероятностей для наивного классификатора Байеса используются количество признаков, вероятность принадлежности объекта к каждому классу и вероятность каждого признака при условии принадлежности объекта к определенному классу, которые определяются статистически на основе обучающей выборки.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
145.	-	В чем различия между бэггингом и бустингом в ансамблевых методах? Ответ: Бустинг повышает точность базовой модели и снижает ошибку (bias), тогда как бэггинг полезен для повышения стабильности базовой модели и снижения ее склонности к переобучению (overfitting).	ПК-1	2
146.	-	Какой метод ансамблирования рекомендуется использовать для более простых моделей? Почему? Ответ: Для более простых моделей рекомендуется использовать метод бустинга, так как он позволяет повысить точность модели, снизить ошибку (bias) и улучшить ее обобщающую способность.	ПК-1	2
147.	-	Какой метод ансамблирования рекомендуется использовать для более сложных моделей? Почему? Ответ: Для более сложных моделей рекомендуется использовать метод бэггинга, так как он позволяет снизить эффект переобучения модели, уменьшить ее чувствительность к небольшим изменениям в данных (variance) и улучшить ее обобщающую способность.	ПК-1	2
148.	-	Для чего используется прогноз скорости ветра в данной работе и какие методы машинного обучения применяются? Ответ: Прогноз скорости ветра используется для прогнозирования выработки электроэнергии ветровых турбин, методы машинного обучения, применяемые в работе, включают в себя линейную регрессию, k-ближайших соседей и метод опорных векторов.	ПК-1	2
149.	-	Какие метрики расстояний между объектами могут быть использованы в задаче кластеризации? Ответ: В задаче кластеризации могут использоваться различные метрики расстояний между объектами, такие как евклидово расстояние, расстояние манхэттенских кварталов, расстояние Минковского, расстояние Чебышева и косинусное расстояние.	ПК-1	2
150.	-	Что такое алгоритм k-средних? Ответ: Алгоритм k-средних – это алгоритм кластеризации, в котором на каждой итерации объекты разбиваются на k кластеров, каждый из которых представлен своим центром, после чего центры кластеров пересчитываются на основе новых объектов, отнесенных к этим кластерам.	ПК-1	2
151.	-	В каких областях электроэнергетики может применяться обучение без учителя и кластеризация?	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		Ответ: Обучение без учителя и кластеризация могут применяться в электроэнергетике для задач таких как распределение оборудования по категориям, выделение групп потребителей или поставщиков электроэнергии, формирования моделей потребления и генерации для каждой группы, выделения аномалий в результатах технической диагностики и т.д.		
152.	-	В чем отличие алгоритма FCM от классического алгоритма k-средних? Ответ: Алгоритм FCM использует нечеткую логику и определяет степени принадлежности объектов к кластерам, в то время как классический алгоритм k-средних определяет строгую принадлежность объектов к кластерам.	ПК-1	2
153.	-	Какие входные данные необходимы для выполнения алгоритма FCM? Ответ: Для выполнения алгоритма FCM необходимо иметь множество объектов, заданное число кластеров, гиперпараметры: степень нечеткости и порог точности.	ПК-1	2
154.	-	Что такое искусственные нейронные сети и какие виды нейронных сетей существуют? Ответ: Искусственные нейронные сети (ИНС) - это математическая модель, которая имитирует работу биологических нейронных сетей. Существуют такие виды нейронных сетей, как перцептрон, многослойный перцептрон, рекуррентные нейронные сети, сверточные нейронные сети и др.	ПК-1	2
155.	-	Что такое стохастический градиентный спуск (SGD) и как он работает в нейронных сетях? Ответ: Стохастический градиентный спуск - это базовый метод оптимизации, используемый для обучения нейронных сетей, который работает путем разбиения выборки на пакеты (batches) и обновления весов и смещений после обработки каждого пакета, а не после всей выборки, как для градиентного спуска.	ПК-1	2
156.	-	Что такое метод Adam и как он используется в нейронных сетях? Ответ: Метод Adam - это метод оптимизации, используемый в нейронных сетях, который объединяет в себе принципы обратного распространения ошибки, стохастического градиентного спуска, инертности и адаптации скорости изменения обучаемых параметров сети. Он является одним из наиболее распространенных методов оптимизации в машинном обучении.	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
157.	-	Какие методы оптимизации используются для улучшения процесса обучения нейронных сетей и как они работают? Ответ: Для улучшения процесса обучения нейронных сетей используются методы оптимизации, такие как методы с инерцией (momentum) и RMSProp. Метод с инерцией помогает сгладить колебания процесса изменения параметров нейронной сети, а метод RMSProp ускоряет обучение для параметров, меняющихся слабо, и замедляет обучение для параметров, меняющихся сильно.	ПК-1	2
158.	-	Что такое Диофантово уравнение? Ответ: Диофантовым уравнением называют уравнение вида $Ax + By + Cz + \dots = D$, где x, y, z и т.д. являются целыми числами, а A, B, C и т.д. - коэффициентами, а D - свободным членом.	ПК-1	2
159.	-	Что представляет собой задача оптимизации в генетических алгоритмах? Ответ: Задача оптимизации в генетических алгоритмах заключается в нахождении оптимального решения задачи, которое удовлетворяет заданным ограничениям и минимизирует определенный критерий.	ПК-1	2
160.	-	Каким образом происходит создание начальной популяции в генетическом алгоритме? Ответ: Начальная популяция создается путем генерации случайных значений хромосом, где каждый ген представляет значение соответствующего элемента вектора решения.	ПК-1	2
161.	-	Какие принципы лежат в основе алгоритмов роевого интеллекта? Ответ: Принципы, на которых основаны алгоритмы роевого интеллекта, включают децентрализацию, стохастичность и косвенное взаимодействие.	ПК-1	2
162.	-	Что представляет собой коэффициент инерции в алгоритме роя частиц? Ответ: Коэффициент инерции в алгоритме роя частиц характеризует инерционные свойства частиц и влияет на их движение в пространстве поиска решений.	ПК-1	2

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Проведение оценки осуществляется путем сопоставления продемонстрированных обучающимся результатов освоения компетенций с заданными критериями.

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры по учебной дисциплине установлено пороговое значение показателя, при котором принимается положительное решение, констатирующее результаты освоения дисциплины.

4.1. Объекты оценивания и наименование оценочных средств

Наименование раздела	Формы текущего контроля успеваемости / формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / наименование оценочных средств	Форма проведения оценки
Введение в машинное обучение. Цифровизация электроэнергетики	Текущий контроль	Практическая задача «Нечеткая логика».	Практические задачи	Электронная / письменная
Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик	Текущий контроль	Практическая задача «Подготовка, очищение данных».	Практические задачи	Электронная / письменная
Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики	Текущий контроль	Практическая задача «Задача регрессии».	Практические задачи	Электронная / письменная
Нейронные сети. Области применения в задачах электроэнергетики	Текущий контроль	Практическая задача «Искусственные нейронные сети».	Практические задачи	Электронная / письменная
Генетические алгоритмы. Области применения в задачах электроэнергетики	Текущий контроль	Практическая задача «Генетические алгоритмы».	Практические задачи	Электронная / письменная
Итоговый контроль по дисциплине	Промежуточная аттестация	Обобщенные результаты обучения по дисциплине теоретических знаний и практических навыков	Вопросы	Электронная / письменная

4.2. Показатели, критерии и шкала оценки компетенций

Оценка знаний, умений, владений может быть выражена в параметрах «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично» (в случае проведения по дисциплине экзамена или зачёта с оценкой) или «зачтено» (в случае проведения по дисциплине зачёта); «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо» (в случае проведения по дисциплине экзамена или зачёта с оценкой) или «зачтено» (в случае проведения по дисциплине зачёта); «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно» (в случае проведения по дисциплине экзамена или зачёта с

оценкой) или «зачтено» (в случае проведения по дисциплине зачёта); «очень низкая», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно» (в случае проведения по дисциплине экзамена или зачёта с оценкой) или «не зачтено» (в случае проведения по дисциплине зачёта).

Текущий контроль и промежуточная аттестация

№ п/п	Виды работ	Критерии оценивания			
		Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
1.	Выполнение практических задач	Выполнено менее 3 задач	Выполнено 3 задачи	Выполнено 4 задач	Выполнено 5 задач
2.	Выполнение диагностической работы (сформированной из банка оценочных материалов) при зачёте по итогам 2 семестра	Выполнено менее 50% заданий	Выполнено от 50 до 60% заданий	Выполнено от 60 до 75% заданий	Выполнено свыше 75% заданий

Критерии оценивания формулируются для каждой компетенции и отражают опознаваемую деятельность обучающегося, поддающуюся измерению.

Обобщенные критерии оценивания освоения компетенции

Не зачтено / не удовлетворительно	Зачтено / Удовлетворительно	Зачтено / Хорошо	Зачтено / Отлично
Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
Компетенция не освоена. Обучающийся частично показывает знания, входящие в состав компетенции, понимает их необходимость, но не может их применять.	Компетенция освоена. Обучающийся показывает общие знания, входящие в состав компетенции, имеет представление об их применении, умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из полученных знаний	Компетенция освоена. Обучающийся показывает полноту знаний, демонстрирует умения и навыки решения типовых задач.	Компетенция освоена. Обучающийся показывает глубокие знания, демонстрирует умения и навыки решения сложных задач, умение принимать решения, создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью; способен самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов и технологий.

Базовый уровень освоения компетенций - обязательный для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины.

Повышенный уровень освоения компетенций - превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для обучающегося.

Продвинутый уровень освоения компетенций - максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования так и дополнительное к требованиям ОПОП освоение компетенций с учетом личностных характеристик:

- активное участие в конференциях, конкурсах, круглых столах и т.д. с получением зафиксированного положительного результата по вопросам, включенным в дисциплину;
- разработка и реализация проектов с применением компетенций, указанных в рабочей программе;
- демонстрирует умение применять теоретические знания для решения практических задач повышенной сложности и нестандартных задач;

- выполнение в срок всех поставленных задач.

Шкала критериев оценивания компетенций

Оценка	Содержание
Не зачтено / не удовлетворительно	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
Зачтено / удовлетворительно	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
Зачтено / хорошо	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
Зачтено / отлично	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Текущий контроль успеваемости осуществляется: на лекциях, практических (семинарских) и лабораторных занятиях.

Обучающиеся заранее информируются о критериях и процедуре текущего контроля успеваемости преподавателями по соответствующей учебной дисциплине (модуля). Успеваемость при текущем контроле характеризует объем и качество выполненной обучающимся работы по дисциплине (модулю).

Педагогические виды и формы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости обучающихся, определяются преподавателем. Выбираемый вид текущего контроля обеспечивает наиболее полный и объективный контроль (измерение и фиксирование) уровня освоения результатов обучения по дисциплине.

В целях обеспечения текущего контроля успеваемости преподаватель проводит консультации.

Промежуточная аттестация обучающихся является формой контроля результатов обучения по дисциплине с целью комплексного определения соответствия уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным образовательной программой.

5. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и **при необходимости обеспечивающих коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.**

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге

или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения

Категории обучающихся по нозологиям		Методы обучения
С нарушениями и зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой.	<i>Аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания. Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
	Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания; <i>аудио-визуальные</i> , основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.
С нарушениями и слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный.	<i>Визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания. Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями слуха:
	Слабослышащие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	<i>аудио-визуальные</i> , основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.
С нарушениями и опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	– <i>визуально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуальные</i> ; – <i>аудиально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуально-кинестетические</i> .

Способы адаптации образовательных ресурсов

Условные обозначения:

«+» – образовательный ресурс, не требующий адаптации;

«АФ» – адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;

«АЭ» – альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
С нарушениями и зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели))	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом)

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	Л.Брайля) АФ
С нарушениями и слуха	Глухие	+	+	АЭ (например, Текстовое описание, гиперссылки)	+	+
	Слабослышащие	+	+	АФ	+	+
С нарушениями опорно-двигательного аппарата		+	+	+	+	+

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории обучающихся по нозологиям	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями зрения	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.
С нарушениями слуха	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	– письменная проверка, с использованием специальных технических средств (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы – предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Промежуточная аттестация, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.