

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 29.06.2026 04:55:18

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ 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	2026
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:

Доцент, кандидат
технических наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

К.Р Хусаинов

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.А. Складчиков, кандидат
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

Е.Т Демидова, кандидат
юридических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.А. Складчиков, кандидат
технических наук

(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	5
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	11
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	Владеть навыками проектирования процесса достижения поставленных целей с учётом применения методов и инструментов анализа, обоснования и отбора решений с учётом ресурсного обеспечения проекта.
			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	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
2	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
3	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
4	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
5	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

6	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
7	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
8	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
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	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
2	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

3	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
4	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
5	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
6	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
7	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
8	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
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			

<p>Введение в машинное обучение. Цифровизация электроэнергетики</p>	<p>Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту</p>	<p>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.</p>	<p>12</p>
<p>Виды машинного обучения. Формирование выборок и определение метрик</p>	<p>Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту</p>	<p>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.</p>	<p>14</p>
<p>Обучение с учителем. Области применения в задачах электроэнергетики</p>	<p>Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту</p>	<p>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.</p>	<p>12</p>
<p>Обучение без учителя. Области применения в задачах электроэнергетики</p>	<p>Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту</p>	<p>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.</p>	<p>12</p>

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
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
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.)
Основная литература		
1	Тюгашев, А.А. Введение в машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Тюгашев; Самарский государственный технический университет, Вычислительная техника.- Самара, 2025.- 208 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 6192	Электронный ресурс

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
4	Mathcad	PTC (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
5	База данных международных индексов научного цитирования Web of Science	http://www.webofknowledge.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311, 401, 404).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются лаборатория №1/ лабораторно-химического корпуса/ аудитории 47, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук). (согласно Приказу об аудиторном фонде в филиале)

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;

- Кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;
- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311,401, 404).

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 завершённой. 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	2026
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	Владеть навыками проектирования процесса достижения поставленных целей с учётом применения методов и инструментов анализа, обоснования и отбора решений с учётом ресурсного обеспечения проекта.
			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	Билеты	Да	Да
	Владеть навыками проектирования процесса достижения поставленных целей с учётом применения методов и инструментов анализа, обоснования и отбора решений с учётом ресурсного обеспечения проекта.	Билеты	Да	Да

	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики	Билеты	Да	Да
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	Билеты	Да	Да
	Владеть навыками проектирования процесса достижения поставленных целей с учётом применения методов и инструментов анализа, обоснования и отбора решений с учётом ресурсного обеспечения проекта.	Билеты	Да	Да
	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики	Билеты	Да	Да
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	Билеты	Да	Да
	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики	Билеты	Да	Да
	Владеть навыками проектирования процесса достижения поставленных целей с учётом применения методов и инструментов анализа, обоснования и отбора решений с учётом ресурсного обеспечения проекта.	Билеты	Да	Да
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	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики	Билеты	Да	Да
	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики	Билеты	Да	Да

	Владеть навыками проектирования процесса достижения поставленных целей с учётом применения методов и инструментов анализа, обоснования и отбора решений с учётом ресурсного обеспечения проекта.	Билеты	Да	Да
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	Билеты	Да	Да
	Владеть навыками проектирования процесса достижения поставленных целей с учётом применения методов и инструментов анализа, обоснования и отбора решений с учётом ресурсного обеспечения проекта.	Билеты	Да	Да
	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики	Билеты	Да	Да
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	Владеть навыками проектирования процесса достижения поставленных целей с учётом применения методов и инструментов анализа, обоснования и отбора решений с учётом ресурсного обеспечения проекта.	Билеты	Да	Да
	Знать алгоритмы машинного обучения и их основные особенности для решения задач в области электроэнергетики	Билеты	Да	Да
	Уметь корректно работать со специализированным программным обеспечением для обработки и анализа данных в задачах электроэнергетики	Билеты	Да	Да

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
«Машинное обучение в электроэнергетике»

Для направления **13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль «**Цифровая трансформация и управление проектами в электроэнергетике**»

Контролируемая компетенция **ПК-1Способность участвовать в управлении проектами и цифровым развитием в сфере электроэнергетики**

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
ПК-1 – Способность участвовать в управлении проектами и цифровым развитием в сфере электроэнергетики						
1.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Большие данные (Big Data) – это:</p> <p>а) структурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию;</p> <p>б) неструктурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию;</p> <p>в) структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
2.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа</p> <p>Большие данные характеризуются:</p> <p>а) объемом;</p> <p>б) скоростью;</p> <p>в) внутренней интерпретируемостью;</p> <p>г) разнообразием;</p> <p>д) связностью</p>	а), б), г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	
3.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Выберите пример</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>слабоструктурированных данных:</p> <p>а) табличный файл с показаниями электропотребления;</p> <p>б) видеофайл с записью обследования линии электропередачи;</p> <p>в) снимок трансформатора в инфракрасном диапазоне;</p> <p>г) текстовый документ с протоколом обследования объекта, структура которого и выбор каждого слова регламентированы</p>					
4.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Знания – это...:</p> <p>а) осознание, понимание и толкование определенной информации с учетом путей наилучшего ее использования для достижения конкретных целей;</p> <p>б) совокупность данных, упорядоченная с определенной целью, придающей им смысл;</p> <p>в) неупорядоченные наблюдения, числа, слова, звуки, изображения;</p> <p>г) набор дискретных объективных фактов</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
5.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите четыре правильных ответа</p> <p>Свойства информации – это...:</p> <p>а) объективность и достоверность;</p> <p>б) полнота;</p> <p>в) красота;</p> <p>г) доступность;</p> <p>д) актуальность;</p> <p>е) прочность</p>	а), б), г), д)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	
6.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Отличительным свойством интеллектуальной информационной системы поддержки принятия решений не является:</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	а) обучаемость; б) адаптивность; в) способность к обобщению; г) способность к анализу всех возможных вариантов решения задачи; д) сложная распределенная структура					
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ Какой из приведенных ниже компонентов отличает интеллектуальную систему от неинтеллектуальной: а) база знаний; б) база данных; в) банк данных; г) хранилище данных	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ Способность к самообучению – это...: а) возможность автоматического извлечения знаний для решения задач из накопленного опыта конкретных ситуаций; б) возможность автоматического формирования данных на основе данных из внешней среды; в) возможность автоматического группового управления базой данных; г) возможность автоматического вывода на экран данных	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ Машинное обучение – это...: а) один из разделов искусственного интеллекта, позволяющий его алгоритмам решить любую математическую задачу быстрее и эффективнее, чем применяя классические методы; б) один из разделов искусственного интеллекта, позволяющий компьютеру с	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>помощью определенных алгоритмов делать выводы на основании данных, не следуя жестко заданным правилам;</p> <p>в) математический подход, позволяющий получить лучшее решение из возможных для решаемой задачи</p>					
10.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>К задачам классификации в электроэнергетике относятся:</p> <p>а) прогнозирование выработки генерирующего объекта;</p> <p>б) прогнозирование потребления электрической энергии;</p> <p>в) распознавание классов технического состояния электроэнергетического оборудования;</p> <p>г) идентификация заведомо неизвестных дефектов электроэнергетического оборудования;</p> <p>д) оптимизация топологии электроэнергетической системы</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
11.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите четыре правильных ответа</p> <p>Применение машинного обучения обосновано в случае, когда:</p> <p>а) требуется повышение точности результата;</p> <p>б) исходных данных много;</p> <p>в) требуется снижение точности результата;</p> <p>г) много признаков (параметров);</p> <p>д) число признаков и обучающих примеров мало;</p> <p>е) обычные математические методы не справляются или неэффективны</p>	б), г), д), е)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	
12.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Обучающая выборка – это выборка, по которой:</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>а) осуществляется выбор наилучшей модели из множества моделей;</p> <p>б) производится настройка (оптимизация параметров) модели;</p> <p>в) оценивается качество построенной модели;</p> <p>г) оценивается скорость работы модели</p>					
13.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Тестовая выборка – это выборка, по которой:</p> <p>а) осуществляется выбор наилучшей модели из множества моделей;</p> <p>б) производится настройка (оптимизация параметров) модели;</p> <p>в) оценивается качество построенной модели;</p> <p>г) оценивается скорость работы построенной модели</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
14.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>В каком соотношении от общего объема исходных данных может формироваться обучающая и тестовая выборки:</p> <p>а) 80 % – обучающая выборка и 20 % – тестовая выборка;</p> <p>б) 70 % – обучающая выборка и 30 % – тестовая выборка;</p> <p>в) 50 % – обучающая выборка и 50 % – тестовая выборка;</p> <p>г) разделение на выборки делается в зависимости от задачи и размера выборки данных</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
15.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Лингвистическая переменная – это переменная, которая...:</p> <p>а) может принимать значения фраз из естественного или искусственного языка;</p> <p>б) записывается только на русском или английском языках;</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>в) вводится человеком с клавиатуры;</p> <p>г) может принимать числовые значения</p>					
16.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Функция принадлежности – это...:</p> <p>а) математическая функция, являющаяся характеристикой нечеткого множества;</p> <p>б) целочисленная функция одной или нескольких переменных, подлежащая оптимизации в результате работы нечеткого множества;</p> <p>в) математическая функция, определяющая вероятность безотказной работы элемента</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
17.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Фаззификация – это ...:</p> <p>а) определение степени принадлежности переменной к нечеткому множеству путем преобразования нечеткого множества в четкое число;</p> <p>б) преобразование числовых значений в степени принадлежности к нечеткому множеству;</p> <p>в) определение степени принадлежности переменной к нечеткому множеству путем преобразования нечеткого множества в лингвистическую переменную;</p> <p>г) преобразование численного значения входной переменной в нечеткое множество с определенными степенями принадлежности</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
18.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Основой для проведения операции нечеткого логического вывода является...:</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	а) база правил; б) база знаний; в) база данных					
19.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ В «обучении с учителем» под учителем понимается...: а) человек, который занимается построением модели машинного обучения; б) процесс сопоставления выходных значений модели и разметки (желаемых значений на выходе модели); в) метод корректировки параметров модели в зависимости от допущенных ей ошибок	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
20.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ Использование обучения с учителем на размеченных данных ...: а) возможно, если выборка данных содержит не более тысячи объектов; б) возможно, если используется небольшое число входных признаков (не более десяти); в) невозможно по определению; г) зависит не от числа признаков и объектов, а от того, удастся ли достичь требуемой точности	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
21.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ Задачи обучения с учителем – это...: а) кластеризация и классификация; б) классификация и регрессия; в) регрессия и кластеризация; г) нет правильного ответа	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
22.	Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа Метрики, используемые в задачах регрессии: а) средний модуль процента	а), в), г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	ошибки; б) вероятность безошибочной работы; в) корень из среднего квадрата ошибки; г) средний квадрат ошибки					
23.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Если при решении задачи регрессии важны только большие по величине отклонения, то при обучении модели лучше использовать:</p> <p>а) среднюю ошибку по модулю; б) средний квадрат ошибки; в) одновременно использовать обе метрики</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
24.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Деревья решений представляют собой...:</p> <p>а) иерархические древовидные структуры, состоящие из решающих правил вида «Если ..., то ...»; б) перечень возможных решений представленной задачи, ранжированный по степени эффективности; в) схему, описывающую алгоритм или процесс, в которой отдельные шаги представлены в виде отдельных блоков</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
25.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Классификация – это...:</p> <p>а) отнесение объекта к одному из классов на основании его признаков; б) разбиение множества на группы на основании признаков этих объектов таким образом, чтобы группы формировались для схожих между собой объектов; в) прогнозирование значения признака объекта на основе</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	каких-либо других его признаков; г) поиск объектов, отличных от всех остальных в исходной выборке					
26.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа</p> <p>Алгоритм «Случайного леса» (Random Forest) в задачах классификации может быть основан на следующих основных принципах:</p> <p>а) метод бэггинга; б) метод бустинга; в) метод случайных подпространств; г) метод стекинга</p>	а), в)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	
27.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Байесовский классификатор – это...:</p> <p>а) алгоритм классификации, основанный на теореме Байеса со строгим (наивным) предположением, что объекты описываются независимыми признаками; б) теорема из общей теории вероятностей, позволяющая определить вероятность события при условии, что произошло другое статистически взаимосвязанное с ним событие; в) класс алгоритмов классификации, основанный на принципе максимизации апостериорной вероятности (объект относится к тому классу, для которого вероятность максимальна)</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
28.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Выберите верное определение для бинарной (двоичной) классификации:</p> <p>а) задача классификации объектов имеющегося множества по признакам в две группы</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>(класса);</p> <p>б) задача классификации объектов имеющегося множества по признакам в несколько групп (классов);</p> <p>в) задача автоматического подбора ранжирующей модели по обучающей выборке;</p> <p>г) задача распределения неразмеченных данных на группы</p>					
29.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа</p> <p>К задачам классификации в области электроэнергетики можно отнести:</p> <p>а) идентификацию фактического технического состояния высоковольтного оборудования станций и подстанций;</p> <p>б) прогнозирование выработки электрической энергии генерирующим объектом на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>в) выбор состава включенного генерирующего оборудования;</p> <p>г) определение типов повреждений в электрической сети на основе данных измерений</p>	а), г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	
30.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа</p> <p>Выберите возможные типы данных для признаков в задачах классификации:</p> <p>а) строковые;</p> <p>б) численные;</p> <p>в) вещественные;</p> <p>г) фрагменты программного кода;</p> <p>д) базовые</p>	а), б), в)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	
31.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Задача регрессии – это...:</p> <p>а) разделение множества объектов на классы по</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>признакам;</p> <p>б) определение отношения между зависимой переменной и признаками;</p> <p>в) идентификация порядка признака по рангу;</p> <p>г) определение классов в неразмеченном пространстве признаков</p>					
32.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Укажите метод, при помощи которого определяются коэффициенты функции линейной регрессии:</p> <p>а) метод наименьших квадратов;</p> <p>б) метод подбора;</p> <p>в) симплекс-метод;</p> <p>г) метод Ньютона</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
33.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа</p> <p>Выберите прикладные задачи в области электроэнергетики, которые можно назвать задачами регрессионного анализа:</p> <p>а) прогнозирование нагрузки электроэнергетических систем;</p> <p>б) прогнозирование остаточного ресурса высоковольтного оборудования станций и подстанций;</p> <p>в) определение управляющих воздействий автоматики при возникновении повреждений в электрической сети;</p> <p>г) расчет оптимального потокораспределения в электрической сети</p>	а), б)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	
34.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Ансамблевые методы – это...:</p> <p>а) концепция машинного обучения, когда несколько моделей (называемых слабыми базовыми алгоритмами) обучаются с целью решения поставленной задачи и</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>объединяются для получения конечного результата;</p> <p>б) методы, предназначенные для классификации разнотипных неразмеченных данных;</p> <p>в) методы моделирования физических систем, позволяющие определить набор состояний рассматриваемой системы (в общем случае, бесконечный), отвечающих заданным критериям</p>					
35.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>По какой причине используют частичное обучение:</p> <p>а) обучение модели на частично размеченных данных намного быстрее, чем на полностью размеченных;</p> <p>б) разметка всей выборки может требовать больших затрат времени и прочих ресурсов, поэтому размечается только часть выборки;</p> <p>в) такое обучение повышает точность модели в условиях высокой зашумленности данных;</p> <p>г) нет верного ответа</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
36.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Выберите основное преимущество алгоритма k-средних:</p> <p>а) не требует нормализации данных;</p> <p>б) простота реализации обучения и интерпретации полученной модели;</p> <p>в) наличие алгоритма вычисления оптимальных значений гиперпараметров;</p> <p>г) высокая скорость обучения</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
37.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа</p> <p>Укажите свойства (характеристики) метода k-средних:</p> <p>а) стремится минимизировать</p>	а), в), д)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>суммарное квадратичное отклонение объектов кластеров от центров масс данных кластеров;</p> <p>б) может иметь произвольную форму кластеров;</p> <p>в) имеет гиперсферическую форму кластеров;</p> <p>г) в качестве результата работы алгоритма k-средних формируется бинарное дерево кластеров;</p> <p>д) в качестве результата работы алгоритма k-средних формируется перечень центров кластеров</p>					
38.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>В ходе обучения искусственных нейронных сетей реализуется...:</p> <p>а) процедура выбора типов функций активации нейронов;</p> <p>б) расчет пороговых значений для функции активации нейронов;</p> <p>в) определение синаптических весов нейронной сети;</p> <p>г) вычисление выходных сигналов нейронов сети</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	
39.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа</p> <p>Для останова процесса обучения нейронной сети применяются следующие стандартные критерии:</p> <p>а) вектор синаптических весов меняется медленно;</p> <p>б) абсолютная ошибка меньше некоторого порогового значения;</p> <p>в) пройдено заданное количество эпох обучения;</p> <p>г) улучшение функции потерь за последние T эпох не превышает заданного порога</p>	б), в)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	2	
40.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ</p> <p>Если искусственная нейронная сеть имеет очень большое число</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	нейронов в скрытых слоях, тогда...: а) сеть является наиболее эффективной для решаемой задачи; б) функции активации нейронов идентичны; в) искусственная нейронная сеть быстро обучается; г) возможно, вы столкнулись с проблемой переобучения					
41.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ На каких технологиях основана цифровизация в электроэнергетике?	Цифровизация в электроэнергетике основана на промышленном интернете вещей, сетях 5G, блокчейне, робототехнике и искусственном интеллекте.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
42.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Что такое Большие данные и какие характеристики им присущи?	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.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
43.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Каковы основные проблемы, связанные с применением методов машинного обучения в электроэнергетике?	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.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
44.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Какие ошибки могут возникнуть при реализации автоматизированных систем на базе машинного обучения в области электроэнергетики?	Возможные ошибки можно разделить на три этапа: ошибки на стадии сбора, анализа и подготовки данных; ошибки моделирования и тестирования; ошибки промышленной эксплуатации.	Открытый с развернутым ответом	2	2	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
45.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Какова цель создания инструментов прогнозирования краткосрочной генерации фотоэлектрических станций?</p>	<p>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.</p>	Открытый с развернутым ответом	2	2	
46.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Какие шаги необходимо предпринять на этапе планирования сбора данных для модели прогнозирования генерации солнечной электростанции?</p>	<p>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.</p>	Открытый с развернутым ответом	2	3	
47.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Какие негативные эффекты могут возникнуть при обучении модели на данных с искажениями?</p>	<p>Искажения в данных могут исказить 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.</p>	Открытый с развернутым ответом	2	2	
48.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Какие ошибки могут возникать при выборе неподходящей модели и алгоритма машинного обучения?</p>	<p>Выбор неподходящей модели и алгоритма может привести к недостижению требуемой точности, увеличению на трудозатрат</p>	Открытый с развернутым ответом	2	2	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
		разработку системы и невозможности достижения требуемых показателей качества.				
49.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Какие основные законы теории вероятности необходимо знать для машинного обучения?	Необходимо знать законы сложения и умножения вероятностей, а также теорему Байеса.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
50.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Какие есть показатели качества для задачи бинарной классификации и как их интерпретировать?	Для задачи бинарной классификации существуют матрица ошибок, ассурасу, precision, recall и F1-score. Матрица ошибок позволяет увидеть долю верных и ошибочных предсказаний, ассурасу - 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.	Открытый с развернутым ответом	2	3	
51.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Какие показатели используются для оценки качества регрессии?	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.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
52.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Какие функции принадлежности наиболее часто используются в нечеткой логике?	Наиболее часто используются треугольная, трапециевидная, сигмоидальная, гауссова, колоколообразная и П-образная функции принадлежности.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
53.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Зачем используют функции принадлежности в интеллектуальных системах	Использование функций принадлежности позволяет увеличить гибкость используемых правил и уйти от жестких ограничений,	Открытый с развернутым ответом	1	2	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	управления в электроэнергетике?	присущих булевой логике в интеллектуальных системах управления в электроэнергетике.				
54.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Что такое задача классификации в машинном обучении?	Задача классификации заключается в построении алгоритма, который способен определить класс произвольного объекта из множества с минимальным числом несовпадений.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
55.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Что такое задача регрессии в машинном обучении?	Задача регрессии заключается в построении алгоритма, который способен определить значение выходной (целевой) величины произвольного объекта из множества с минимальным отклонением.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
56.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Что такое линейная регрессия и как она используется в машинном обучении?	Линейная регрессия - это простая модель, которая используется в машинном обучении для предсказания числовых значений на основе линейной зависимости между признаками.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
57.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Что такое логистическая регрессия и как она используется в машинном обучении?	Логистическая регрессия - это модель, используемая в машинном обучении для классификации данных. Она определяет степень принадлежности к классу, используя сигмоидальную функцию.	Открытый с развернутым ответом	2	2	
58.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ На каких основных принципах работает алгоритм опорных векторов?	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.	Открытый с развернутым ответом	2	2	

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
59.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Какие функции используются в качестве ядра в алгоритмах опорных векторов?</p>	<p>В качестве ядра в алгоритмах опорных векторов могут использоваться различные функции, например, радиальная базисная функция.</p>	Открытый с развернутым ответом	2	2	
60.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Что такое искусственные нейронные сети и какие виды нейронных сетей существуют?</p>	<p>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.</p>	Открытый с развернутым ответом	2	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 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 нарушениям и зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой.	Способ	<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 нарушениям и слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный.	Способ	<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 нарушениям 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				Печатные
		Электронные				
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
С нарушениям 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 и 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.