

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 30.06.2024 15:31:53

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)

### ФТД.01 «Нейронные сети в среде R»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль)</b>	Цифровая трансформация и управление проектами в электроэнергетике
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2023
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	36 / 1
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

## ФТД.01 «Нейронные сети в среде R»

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:

Заведующий кафедрой,  
кандидат технических наук,  
доцент

---

(должность, степень, ученое звание)

Е.М Шишков

---

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

---

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

А.А Малафеев, кандидат  
экономических наук, доцент

---

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

---

(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 .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3 Содержание практических занятий .....	6
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	9
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) .....	10
9. Методические материалы .....	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	11

## 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 планирования и проведения экспериментальных исследований с целью получения оптимальных параметров нейронных сетей
			Знать основные особенности архитектуры нейронных сетей и методы их настройки (адаптации) и тестирования
			Уметь выбирать искусственную нейронную сеть и метод оценивания, проводить тесты спецификации модели, интерпретировать получаемые результаты; создавать скрипты, программы в R для тестирования искусственных нейронных сетей

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **блок факультативных дисциплин**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

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

**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	1 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	6	6
Практические занятия	6	6
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	30	30
подготовка к зачету	30	30
<b>Итого: час</b>	36	36
<b>Итого: з.е.</b>	1	1

**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	Нейронные сети в среде R	0	0	6	30	36
	<b>Итого</b>	0	0	6	30	36

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 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
<b>1 семестр</b>				
1	Нейронные сети в среде R	Искусственные нейронные сети	Типы функций активации нейронов. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов. Архитектура сетей. Сети прямого распространения. Рекуррентные сети. Обучение нейронных сетей. Обучение, основанное на коррекции ошибок. Обучение на основе памяти. Обучение Хебба. Математические модели предложенного Хеббом механизма модификации синаптической связи. Конкурентное обучение. Обучение Больцмана. Обучение с учителем. Обучение с подкреплением. Обучение без учителя.	2
2	Нейронные сети в среде R	Анализ главных компонентов в R	Анализ признаков на основе самоорганизации. Структура анализа главных компонентов. Представление данных. Сокращение размерности. Фильтр Хебба для выделения максимальных собственных значений. Анализ главных компонентов на основе правила Хебба.	2

3	Нейронные сети в среде R	Нейродинамические модели в R	Динамические системы. Пространство состояний. Условие Лившица. Теорема о дивергенции. Устойчивость состояний равновесия. Теоремы Ляпунова. Гиперболические аттракторы. Аддитивная и связанная нейродинамические модели. Модель Хопфилда. Теорема Коэна-Гроссберга.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>6</b>
<b>Итого:</b>				<b>6</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>1 семестр</b>			

<p>Нейронные сети в среде R</p>	<p>Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту</p>	<p>Понятие о нейроне, его структуре, входах и выходах; понятие весовых коэффициентов. Функция активации, виды функций активации, требования к функциям активации. Биологические предпосылки возникновения искусственных нейронных сетей. Структура человеческого мозга. Организация памяти в коре человеческого мозга. Ритмы колебаний больших нейронных ансамблей. Биологически правдоподобные модели нейронов. Модели визуального восприятия. Типы функций активации нейронов. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов. Архитектура сетей. Сети прямого распространения. Рекуррентные сети. Обучение нейронных сетей. Обучение, основанное на коррекции ошибок. Обучение на основе памяти. Обучение Хебба. Математические модели предложенного Хеббом механизма модификации синаптической связи. Конкурентное обучение. Обучение Больцмана. Обучение с учителем. Обучение с подкреплением. Обучение без учителя. Виды нейронных сетей. Области применения. Многослойный перцептрон. Радиально-базисная сеть. Сеть Кохонена. Нейронные сети с обратными связями, сеть Хопфилда, Элмана и др. Сеть СМАС. Нейронные сети глубинного обучения. Нейронные сети переменной структуры. Спайковые нейронные сети. Клеточные нейронные сети. Однослойный перцептрон. Обучение перцептрона. Методы безусловной оптимизации. Метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона. Метод Гаусса-Ньютона. Взаимосвязь перцептрона и байесовского классификатора. Многослойный перцептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Извлечение признаков. Линейный дискриминант Фишера. Сети свертки. Теорема Ковера о разделимости множеств. Разделяющая способность поверхности. Задача интерполяции. Теория регуляризации. Функция Грина. Решение задачи регуляризации. Многомерные функции Гаусса. Обобщенные сети на основе радиальных базисных функций. Свойства аппроксимации сетей RBF. Сравнение сетей RBF и многослойных перцептронов. Анализ признаков на основе самоорганизации. Структура анализа главных компонент. Представление данных. Сокращение размерности. Фильтр Хебба для выделения максимальных собственных значений. Анализ главных компонент на основе правила Хебба. Модели отображения признаков. Карты самоорганизации. Процессы конкуренции, кооперации и адаптации. Варианты самоорганизующихся карт. Адаптивные тензорные веса. Самоорганизующиеся карты для символьных строк. Самоорганизующиеся карты с эволюционным обучением. Пакеты программ, реализующие самоорганизующиеся карты. Динамические системы. Пространство состояний. Условие Лившица. Теорема о дивергенции. Устойчивость состояний равновесия. Теоремы Ляпунова. Гиперболические аттракторы. Аддитивная и связанная нейродинамические модели. Модель Хопфилда. Теорема Коэна-Гроссберга.</p>	<p>30</p>
---------------------------------	---	---	-----------



Итого за семестр:	30
Итого:	30

## 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	Введение в нейронные сети; Ай Пи Эр Медиа, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  69319">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  69319</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Введение в нейронные сети; <b>Интернет-Университет Информационных Технологий</b> (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  89426">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  89426</a>	Электронный ресурс
3	Нейронные сети; <b>Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.</b> - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  75391">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  75391</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://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

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

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	АО «Лаборатория Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	LibreOffice	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
5	Adobe Reader	Adobe Systems (Зарубежный)	Свободно распространяемое

6	R for Windows	6 R for Windows R Development Core Свободно распространяемое (Зарубежный)	Свободно распространяемое
---	---------------	--	---------------------------

## 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	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	<a href="http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe">http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа

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

### 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.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ; компьютерами - 12 шт., оборудованная учебной мебелью: 12 компьютерных столов, 12 стульев, стол и стул преподавателя, доска.

### Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

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

Оборудование: 3 компьютера с выходом в сеть Интернет.

Специализированная мебель: 3 компьютерных стола, 3 стула.

## 9. Методические материалы

### 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  
ФТД.01 «Нейронные сети в среде R»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
ФТД.01 «Нейронные сети в среде R»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль)</b>	Цифровая трансформация и управление проектами в электроэнергетике
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2023
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	36 / 1
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	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 планирования и проведения экспериментальных исследований с целью получения оптимальных параметров нейронных сетей
			Знать основные особенности архитектуры нейронных сетей и методы их настройки (адаптации) и тестирования
			Уметь выбирать искусственную нейронную сеть и метод оценивания, проводить тесты спецификации модели, интерпретировать получаемые результаты; создавать скрипты, программы в R для тестирования искусственных нейронных сетей

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Нейронные сети в среде R</b>				
ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в сфере электроэнергетики	<b>Владеть</b> навыками планирования и проведения экспериментальных исследований с целью получения оптимальных параметров нейронных сетей	Тестовые задания	Да	Да

<b>Знать</b> основные особенности архитектуры нейронных сетей и методы их настройки (адаптации) и тестирования	Тестовые задания	Да	Да
<b>Уметь</b> выбирать искусственную нейронную сеть и метод оценивания, проводить тесты спецификации модели, интерпретировать получаемые результаты; создавать скрипты, программы в R для тестирования искусственных нейронных сетей	Тестовые задания	Да	Да

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В СРЕДЕ R»**  
**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.	В	Что такое R? А) Графическая библиотека; <b><u>В) Язык программирования;</u></b> С) Операционная система; D) Программное обеспечение для анализа данных.	ПК-1	1
2.	В	Что такое исходные данные? А) Данные, которые нужно преобразовать в другой формат; <b><u>В) Начальный набор данных;</u></b> С) Данные, полученные в результате обработки других данных; D) Данные, полученные в результате эксперимента.	ПК-1	1
3.	С	Что такое нейронная сеть? А) Сеть компьютеров; В) Алгоритм обработки данных; <b><u>С) Математическая модель, имитирующая работу нервной системы человека;</u></b> D) Набор данных для машинного обучения.	ПК-1	1
4.	В	Что такое обучение нейронной сети? А) Процесс создания нейронной сети; <b><u>В) Процесс настройки параметров нейронной сети;</u></b> С) Процесс запуска нейронной сети; D) Процесс использования нейронной сети для решения задач.	ПК-1	1
5.	Д	Что такое функция активации в нейронной сети? А) Функция, определяющая скорость обучения; В) Функция, определяющая пороговое значение; С) Функция, определяющая вес связей между нейронами; <b><u>Д) Функция, определяющая активность нейрона при получении входных сигналов.</u></b>	ПК-1	1
6.	А	Что такое активационная функция? <b><u>А) Функция, используемая для преобразования входного сигнала в выходной сигнал;</u></b> В) Функция, используемая для преобразования выходного сигнала во входной сигнал; С) Функция, используемая для преобразования сигналов внутри нейрона; D) Функция, используемая для преобразования сигналов между нейронами.	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
7.	А	Какое преобразование выполняется активационной функцией ReLU? <b><u>А) Преобразование линейной функции;</u></b> В) Преобразование сигмоидальной функции; С) Преобразование гиперболического тангенса; D) Нет преобразования.	ПК-1	1
8.	В	Какое преобразование выполняется активационной функцией Sigmoid? А) Преобразование линейной функции; <b><u>В) Преобразование сигмоидальной функции;</u></b> С) Преобразование гиперболического тангенса; D) Нет преобразования.	ПК-1	1
9.	С	Какое преобразование выполняется активационной функцией Tanh? А) Преобразование линейной функции; В) Преобразование сигмоидальной функции; <b><u>С) Преобразование гиперболического тангенса;</u></b> D) Нет преобразования.	ПК-1	1
10.	С	Какое назначение имеют нейронные сети прямого распространения? А) Обработка естественного языка; В) Кластеризация данных; <b><u>С) Распознавание образов;</u></b> D) Распознавание речи.	ПК-1	1
11.	В	Как описывается структура нейронной сети прямого распространения? А) Разделенная на две части; <b><u>В) Несколько связанных между собой слоев;</u></b> С) Состоит из двух входных узлов; D) Имеет три входных слоя.	ПК-1	1
12.	С	Каким образом происходит обучение нейронной сети прямого распространения? А) Путем случайного выбора входных данных; В) Путем последовательной обработки всех входных данных; <b><u>С) Путем использования алгоритма обратного распространения ошибки;</u></b> D) Путем простой замены весовых коэффициентов.	ПК-1	2
13.	С	Что такое нейронные сети обратного распространения? А) Метод глубокого обучения, который позволяет обучать модели на больших объемах данных. В) Метод машинного обучения, который использует только один слой нейронов. <b><u>С) Метод машинного обучения, который использует несколько слоев нейронов.</u></b> D) Метод глубокого обучения, который использует только один слой нейронов.	ПК-1	2
14.	А	Какова структура нейронной сети обратного распространения?	ПК-1	2



Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<p><b><u>A) Несколько входных нейронов, несколько скрытых слоев и один выходной нейрон.</u></b></p> <p>B) Один входной нейрон, несколько скрытых слоев и один выходной нейрон.</p> <p>C) Несколько входных нейронов, один скрытый слой и несколько выходных нейронов.</p> <p>D) Один входной нейрон, один скрытый слой и один выходной нейрон.</p>		
15.	B	<p>Как происходит обучение нейронной сети обратного распространения?</p> <p>A) Нейронная сеть обучается на основе тестовых данных.</p> <p><b><u>B) Нейронная сеть обучается на основе обучающих данных и проверяется на тестовых данных.</u></b></p> <p>C) Нейронная сеть обучается только на основе обучающих данных.</p> <p>D) Нейронная сеть не требует обучения.</p>	ПК-1	2
16.	D	<p>Для чего можно применять нейронные сети обратного распространения?</p> <p>A) Для предсказания временных рядов.</p> <p>B) Для классификации текстов.</p> <p>C) Для распознавания образов.</p> <p><b><u>D) Для всех вышеперечисленных задач.</u></b></p>	ПК-1	2
17.	C	<p>Что такое самоорганизующиеся карты Кохонена?</p> <p>A) Метод классификации данных.</p> <p>B) Алгоритм поиска минимума функции.</p> <p><b><u>C) Алгоритм обучения нейронной сети.</u></b></p> <p>D) Алгоритм построения графика.</p>	ПК-1	2
18.	D	<p>Каким образом самоорганизующиеся карты Кохонена позволяют сократить размерность данных?</p> <p>A) Путем их кластеризации.</p> <p>B) Путем применения метода главных компонент.</p> <p>C) Путем применения алгоритма иерархической кластеризации.</p> <p><b><u>D) Путем обучения нейронной сети.</u></b></p>	ПК-1	2
19.	D	<p>Какие преимущества предоставляет использование самоорганизующихся карт Кохонена?</p> <p>A) Уменьшение размерности данных.</p> <p>B) Представление сложных данных в пространстве меньшей размерности.</p> <p>C) Позволяет обнаружить скрытые зависимости в данных.</p> <p><b><u>D) Все вышеперечисленные преимущества.</u></b></p>	ПК-1	2
20.	B	<p>Что такое "нейрон" в контексте самоорганизующихся карт Кохонена?</p> <p>A) Искусственный нейрон, используемый в нейронных сетях.</p> <p><b><u>B) Кластер данных на карте Кохонена.</u></b></p> <p>C) Единица, используемая для измерения расстояния между данными.</p> <p>D) Ничего из вышеперечисленного.</p>	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
21.	-	<p>Какие существуют модели для исходных данных в языке R?</p> <p><b>Ответ:</b> В языке R существует множество моделей для анализа исходных данных, включая линейную регрессию, деревья решений, случайный лес, градиентный бустинг и другие.</p>	ПК-1	1
22.	-	<p>Что такое постановка задачи обучения нейронной сети?</p> <p><b>Ответ:</b> Постановка задачи обучения нейронной сети включает в себя выбор типа нейронной сети, определение количества слоев и нейронов в каждом слое, выбор функции активации и определение критерия останова обучения.</p>	ПК-1	1
23.	-	<p>Какие существуют возможные пути решения задачи обучения нейронной сети?</p> <p><b>Ответ:</b> Существуют различные методы для решения задачи обучения нейронной сети, включая стохастический градиентный спуск, метод обратного распространения ошибки, методы оптимизации на основе эволюционных алгоритмов, а также комбинированные методы, включающие в себя несколько подходов.</p>	ПК-1	1
24.	-	<p>Какие преимущества имеет использование нейронных сетей для анализа данных?</p> <p><b>Ответ:</b> Нейронные сети могут обрабатывать большие объемы данных, находить скрытые связи и закономерности, работать с разнообразными типами данных (например, текстом, изображениями), их можно обучать на основе имеющихся данных и использовать для прогнозирования будущих значений.</p>	ПК-1	1
25.	-	<p>Что такое переобучение нейронной сети и как его избежать?</p> <p><b>Ответ:</b> Переобучение нейронной сети возникает, когда модель слишком точно настраивается на обучающие данные и не может обобщаться на новые данные. Чтобы избежать переобучения, можно использовать регуляризацию, снизить сложность модели, увеличить размер обучающей выборки или использовать другие методы, такие как снижение скорости обучения.</p>	ПК-1	1
26.	-	<p>Как оценивать качество работы нейронной сети?</p> <p><b>Ответ:</b> Качество работы нейронной сети можно оценивать с помощью метрик, таких как точность, полнота, F1-мера, ROC-кривая, а также с помощью методов кросс-валидации и отложенной выборки.</p>	ПК-1	1
27.	-	<p>Что такое прямое распространение в нейронной сети?</p>	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<b>Ответ:</b> Прямое распространение - это процесс передачи входных данных через слои нейронов от входного слоя к выходному, где каждый нейрон в слое получает входные данные, вычисляет взвешенную сумму и применяет функцию активации к результату.		
28.	-	Какие параметры нейронной сети можно настраивать при обучении?  <b>Ответ:</b> При обучении нейронной сети можно настраивать параметры, такие как веса связей между нейронами коэффициенты обучения, количество слоев и нейронов в каждом слое, функции активации, методы оптимизации, регуляризацию и другие параметры.	ПК-1	1
29.	-	Какие методы оптимизации могут быть использованы для обучения нейронных сетей?  <b>Ответ:</b> Для обучения нейронных сетей могут быть использованы различные методы оптимизации, такие как стохастический градиентный спуск, метод Нестерова, метод Adam, методы оптимизации на основе эволюционных алгоритмов, и другие методы. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор метода зависит от конкретной задачи и характеристик данных.	ПК-1	1
30.	-	В чем заключается процесс обучения нейронной сети?  <b>Ответ:</b> Обучение нейронной сети заключается в подборе оптимальных весов для связей между нейронами, чтобы минимизировать ошибку между выходным значением сети и ожидаемым значением. Это происходит путем использования алгоритма обратного распространения ошибки.	ПК-1	1
31.	-	Что такое функция потерь и как она используется в обучении нейронных сетей?  <b>Ответ:</b> Функция потерь - это функция, которая измеряет, насколько хорошо выходные данные модели соответствуют ожидаемым результатам. В процессе обучения нейронной сети, функция потерь используется для вычисления ошибки между предсказанными и ожидаемыми значениями, и затем эта ошибка используется для обновления весов сети.	ПК-1	1
32.	-	Как выбрать оптимальное количество скрытых слоев в нейронной сети?  <b>Ответ:</b> Выбор оптимального количества скрытых слоев в нейронной сети зависит от сложности задачи и доступных данных. Во многих случаях достаточно использовать один	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		или два скрытых слоя. Однако, для более сложных задач, может потребоваться большее количество скрытых слоев.		
33.	-	<p>Какую роль играет функция активации в нейронных сетях?</p> <p><b>Ответ:</b> Функция активации используется для введения нелинейности в нейронную сеть. Она определяет выходное значение нейрона на основе его входного значения и позволяет нейронной сети обучаться более сложным зависимостям в данных.</p>	ПК-1	1
34.	-	<p>Какую роль играет алгоритм оптимизации в обучении нейронных сетей?</p> <p><b>Ответ:</b> Алгоритм оптимизации используется для обновления весов нейронной сети в процессе обучения. Цель алгоритма оптимизации - минимизировать функцию потерь, выбирая наилучшие значения весов. В R наиболее популярными алгоритмами оптимизации являются SGD, Adam, RMSprop.</p>	ПК-1	1
35.	-	<p>Какие есть методы регуляризации в нейронных сетях?</p> <p><b>Ответ:</b> Регуляризация - это метод, используемый для предотвращения переобучения модели. В нейронных сетях существуют различные методы регуляризации, такие как L1 и L2 регуляризация, Dropout, Early stopping.</p>	ПК-1	1
36.	-	<p>Как оценить качество нейронной сети?</p> <p><b>Ответ:</b> Качество нейронной сети можно оценить, используя метрики, такие как точность, полнота, F1-мера, ROC-AUC. Важно также использовать кросс-валидацию, чтобы избежать переобучения модели на обучающих данных.</p>	ПК-1	1
37.	-	<p>Что такое сверточная нейронная сеть и как она используется?</p> <p><b>Ответ:</b> Сверточная нейронная сеть (CNN) - это тип нейронной сети, который специально разработан для работы с изображениями и другими видами двумерных данных. Она использует сверточные слои, чтобы извлекать признаки из изображений, а также слои пулинга, чтобы уменьшать размерность выходных данных. CNN широко используется в задачах компьютерного зрения, таких как распознавание объектов и классификация изображений.</p>	ПК-1	1
38.	-	<p>Что такое рекуррентная нейронная сеть и как она используется?</p> <p><b>Ответ:</b> Рекуррентная нейронная сеть (RNN) - это тип нейронной сети, который используется для работы с последовательными данными, такими как текст или звуковые сигналы. Она имеет рекуррентные слои, которые</p>	ПК-1	1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		позволяют нейронной сети использовать информацию из предыдущих шагов при обработке текущего шага. RNN широко используется в задачах обработки естественного языка, таких как машинный перевод и генерация текста.		
39.	-	Какие существуют проблемы при обучении нейронных сетей?  <b>Ответ:</b> Существуют различные проблемы при обучении нейронных сетей, такие как переобучение, недообучение, затухание градиента, взрывной градиент, проблемы с выбором гиперпараметров. Однако, существуют методы регуляризации, оптимизации и выбора гиперпараметров, которые позволяют справиться с этими проблемами и повысить качество моделей.	ПК-1	1
40.	-	Какие виды функций активации могут быть использованы в нейронных сетях прямого распространения?  <b>Ответ:</b> В нейронных сетях прямого распространения могут использоваться различные виды функций активации, такие как линейная, сигмоидальная, гиперболический тангенс и ReLU.	ПК-1	2
41.	-	Какие методы оптимизации могут быть использованы при обучении нейронных сетей прямого распространения?  <b>Ответ:</b> Для оптимизации процесса обучения нейронных сетей прямого распространения можно использовать различные методы, такие как стохастический градиентный спуск, метод Ньютона и его вариации, методы моментов и адаптивного градиента.	ПК-1	2
42.	-	Как оценивается качество работы нейронной сети прямого распространения?  <b>Ответ:</b> Качество работы нейронной сети прямого распространения может быть оценено с помощью различных метрик, таких как точность, полнота, F1-мера, AUC-ROC.	ПК-1	2
43.	-	Как можно избежать переобучения при обучении нейронных сетей прямого распространения?  <b>Ответ:</b> Для избежания переобучения при обучении нейронных сетей прямого распространения можно использовать такие методы, как регуляризация весов, сокращение размерности данных, dropout и early stopping.	ПК-1	2
44.	-	Какие типы задач могут быть решены с помощью нейронных сетей прямого распространения?  <b>Ответ:</b> Нейронные сети прямого распространения могут быть использованы для решения различных задач, таких	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		как классификация, регрессия, кластеризация, распознавание образов и прогнозирование.		
45.	-	Какие инструменты и библиотеки можно использовать для программирования нейронных сетей прямого распространения на языке R?  <b>Ответ:</b> Для программирования нейронных сетей прямого распространения на языке R можно использовать различные инструменты и библиотеки, такие как Keras, TensorFlow, MXNet, H2O и caret.	ПК-1	2
46.	-	Какие шаги нужно выполнить для создания нейронной сети обратного распространения в R?  <b>Ответ:</b> Для создания нейронной сети обратного распространения в R нужно выполнить следующие шаги: 1) установить и загрузить пакет neuralnet; 2) подготовить данные для обучения; 3) определить структуру нейронной сети; 4) обучить нейронную сеть; 5) проверить точность предсказания.	ПК-1	2
47.	-	Какие методы оптимизации могут использоваться для обучения нейронной сети обратного распространения?  <b>Ответ:</b> Для обучения нейронной сети обратного распространения можно использовать различные методы оптимизации, такие как градиентный спуск, стохастический градиентный спуск, метод адаптивного градиента (Adam) и другие. Выбор метода оптимизации зависит от характеристик задачи и объема данных.	ПК-1	2
48.	-	Какие параметры структуры нейронной сети обратного распространения можно настраивать?  <b>Ответ:</b> Структуру нейронной сети обратного распространения можно настраивать, изменяя количество скрытых слоев, количество нейронов в каждом слое, тип функции активации и другие параметры. Это позволяет оптимизировать структуру сети под конкретную задачу.	ПК-1	2
49.	-	Как оценить точность предсказаний нейронной сети обратного распространения?  <b>Ответ:</b> Точность предсказаний нейронной сети обратного распространения может быть оценена с помощью метрик, таких как средняя квадратическая ошибка (MSE), коэффициент детерминации ( $R^2$ ) и другие. Для этого необходимо использовать проверочный набор данных, который не участвовал в обучении модели.	ПК-1	2
50.	-	Какие проблемы могут возникнуть при обучении нейронной сети обратного распространения?	ПК-1	2

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Номер семестра, в котором используется задание
		<p><b>Ответ:</b> При обучении нейронной сети обратного распространения могут возникать различные проблемы, такие как переобучение, недообучение, взрывной градиент и затухание градиента. Для решения этих проблем можно использовать различные методы, например, регуляризацию, использование дропаута и другие.</p>		
51.	-	<p>Какие преимущества имеет использование нейронных сетей обратного распространения по сравнению с другими методами машинного обучения?</p> <p><b>Ответ:</b> Нейронные сети обратного распространения имеют ряд преимуществ по сравнению с другими методами машинного обучения, такими как способность обрабатывать большие объемы данных, высокая точность предсказаний, возможность автоматического извлечения признаков и адаптация к изменяющимся условиям. Однако для их использования требуется большой объем вычислительных ресурсов и опыт в настройке и обучении моделей</p>	ПК-1	2
52.	-	<p>Как происходит обучение самоорганизующейся карты Кохонена?</p> <p><b>Ответ:</b> В начале каждый нейрон инициализируется случайным значением вектора входных данных. Затем на каждой итерации обучения выбирается случайный входной вектор, и находится нейрон на карте, который наиболее близок к этому входному вектору. Затем веса всех нейронов на карте, которые находятся ближе к выбранному нейрону, обновляются в направлении этого входного вектора.</p>	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

Формы текущего контроля успеваемости / формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / наименование оценочных средств	Форма проведения оценки
Текущий контроль	Разделы дисциплины	Задания открытого типа и задания закрытого типа, относящиеся к разделу дисциплины	Электронная / письменная
Промежуточная аттестация	Обобщенные результаты обучения по дисциплине теоретических знаний и практических навыков	Задания открытого типа и задания закрытого типа из всех разделов дисциплины, сгруппированные в итоговый тест пропорционально трудоёмкости разделов	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.	Текущая аттестация: задания открытого типа и задания закрытого типа, относящиеся к разделу дисциплины	Выполнено менее 50% заданий	Выполнено от 50 до 60% заданий	Выполнено от 60 до 75% заданий	Выполнено свыше 75% заданий
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 целостный 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. Выбранный 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**

<b>Категории обучающихся по нозологиям</b>		<b>Методы обучения</b>
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: <i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие
	Слабовидящие.	

Категории обучающихся по нозологиям		Методы обучения
	Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	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 Л.Брайля)
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	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.