

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

Утверждено ученым советом КГУ
Протокол №4 от 23.10.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ДАННЫХ

Направление подготовки: 44.04.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
Направленность: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЦИФРОВАЯ СРЕДА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Квалификация выпускника: МАГИСТР

Череповец, Кострома
2021

Общие сведения о программе

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основе требований ФГОС ВО по направлениям подготовки (специальностям):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Дата и номер приказа Минобрнауки России
44.04.01 Педагогическое образование профиль: Искусственный интеллект, цифровая среда образовательной организации	«22» февраля 2018г. № 126

Сведения о разработчике(ах) программы:

ПАРЫГИНА С.А., КАНД. ПСИХОЛ. НАУК, ДОЦЕНТ, ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ
МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена на заседании кафедры и рекомендована к утверждению

МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

наименование кафедры

От 11.10.2021, протокол №3.

Заведующий кафедрой

11.10.2021

дата подписания



подпись

О.Ю. Лягинова

И.О. Фамилия

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена на заседании кафедры и рекомендована к утверждению

КАФЕДРА ПЕДАГОГИКИ И АКМЕОЛОГИИ ЛИЧНОСТИ

наименование кафедры

От 13.10.2021, протокол №3.

Заведующий кафедрой

13.10.2021

дата подписания



подпись

Воронцова А.В.

И.О. Фамилия

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО

От 3.04.2023, протокол №9.

Заведующий кафедрой

3.04.2023

дата подписания



подпись

Воронцова А.В.

И.О. Фамилия

Содержание

1	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
2	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	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	6
4	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	23
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	24
8	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Целью изучения дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» является формирование у обучающихся теоретических и практических знаний, умений и навыков по таким разделам статистической обработки данных как корреляционный и регрессионный анализ, для их применения в решении профессиональных задач.

Дисциплина относится к обязательной части, модуль: Методологический.

Требования к входным знаниям и умениям: курс математики высшей школы.

Данный курс закладывает математическую основу для изучения дисциплин профессионального блока.

Дисциплина осваивается во втором семестре при очной форме обучения и во втором и третьем семестрах при заочной форме обучения.

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	ИОПК 8.1 Знает основные направления исследований в области проектирования педагогической деятельности; современную методологию психолого-педагогического исследования как основу проектирования педагогической деятельности; состояние и тенденции развития международных и отечественных педагогических исследований; содержание и результаты исследований в области проектирования педагогической деятельности. ИОПК 8.2 Умеет выделять и систематизировать основные идеи и результаты международных и отечественных педагогических исследований; определять цели и задачи проектирования педагогической деятельности исходя из условий педагогической ситуации; применять современные научные знания и материалы педагогических исследований в процессе проектирования педагогической деятельности. ИОПК 8.3 Владеет навыками самостоятельного определения педагогической задачи и проектирования педагогического процесса для ее решения; навыками разработки педагогического проекта для решения заданной

	педагогической проблемы с учетом педагогической ситуации.
ПК-2. Способен проектировать содержание учебных дисциплин (модулей) по искусственному интеллекту, формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы.	ИОПК2.1 Проектирует содержание учебных дисциплин по искусственному интеллекту или их отдельные модули. ИОПК2.2 Проектирует формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы по искусственному интеллекту.
ПК-9. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач.	ИПК9.1 Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области.

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

44.04.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ПРОФИЛЬ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЦИФРОВАЯ СРЕДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

форма обучения: очная

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов)	Семестр	Кол-во зачетных единиц, всего	Кол-во часов, всего	Самостоятельная работа, час.	Аудиторная работа			КР	КП	Кр	Д	Форма промежуточной аттестации (Экзамен / Зачет)
					Всего	из них:						
						Л	ЛР					
Математические методы обработки экспериментальных данных	2	5	180	140	40	20	8	12			140	Экзамен

форма обучения: заочная

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов)	Семестр	Кол-во зачетных единиц, всего	Кол-во часов, всего	Самостоятельная работа, час.	Аудиторная работа			КР	КП	Кр	Д	Форма промежуточной аттестации (Экзамен / Зачет)
					Всего	из них:						
						Л	ЛР					
Математические методы обработки экспериментальных данных	2	2	72	62	10	6	0	4			62	–
Математические методы обработки экспериментальных данных	3	3	108	98	10	4	4	2			98	Экзамен
Всего:	2,3	5	180	160	20	10	4	6			160	Экзамен - 3 сем.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

Очная форма обучения

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
1. Измерение и измерительные шкалы.	Понятие измерения в широком смысле. Классификация измерительных шкал. Основные особенности, свойства и характеристики каждого типа измерительных шкал.	2				30	32
2. Корреляционный анализ экспериментальных данных.	<p>Назначение и место корреляционного анализа в анализе данных. Корреляционный анализ количественных переменных: парный коэффициент корреляции Пирсона, диаграмма рассеяния.</p> <p>Корреляционный анализ номинальных переменных: таблицы сопряжённости, основные меры связи.</p> <p>Корреляционный анализ смешанных переменных: точечный бисериальный коэффициент корреляции.</p> <p>Корреляционный анализ порядковых переменных: понятие о ранговой корреляции, коэффициенты Спирмена и Кендалла, коэффициент конкордации.</p> <p>Критерий для проверки значимости выборочного коэффициента корреляции.</p> <p>Множественный и частный коэффициенты корреляции. Корреляционное отношение.</p>	6	4	6		40	56

Наименование	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
3. Регрессионный анализ экспериментальных данных.	<p>Основные понятия и постановка задачи статистического исследования зависимостей. Основные типы зависимостей между количественными переменными.</p> <p>Основные этапы статистического исследования зависимостей: выбор общего вида функции регрессии, определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.</p> <p>Логистическая регрессия: логит, пробит и гомпит модели.</p> <p>Оценка качества построенной регрессионной зависимости: коэффициент детерминации, коэффициенты MAE и RMSE.</p> <p>Множественная регрессия. Проверка корректности применения МНК: тест Уайта на гетероскедастичность, тест Дарбина-Уотсона на отсутствие автокорреляции в остатках, критерий Колмогорова-Смирнова для проверки условия нормальности остатков, VIF-критерий для определения мультиколлинеарности регрессоров, RESET-тест Рамсея.</p>	6	6			40	52
4. Многомерные математические модели распознавания образов и классификации объектов.	<p>Сущность, типологизация и прикладная направленность задач классификации объектов. Классификация при наличии обучающих выборок: дискриминантный анализ.</p> <p>Классификация без обучения (непараметрический случай): методы кластерного анализа. Общая постановка задачи кластерного анализа. Расстояния между отдельными объектами и меры близости объектов друг к другу. Расстояния между классами объектов. Функционалы качества разбиения на кластеры и экстремальная постановка задачи кластерного анализа. Основные типы задач кластерного анализа и основные типы кластер-процедур.</p>	6	4			30	40
Итого		20	8	12		140	180

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

Заочная форма обучения

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
1. Измерение и измерительные шкалы.	Понятие измерения в широком смысле. Классификация измерительных шкал. Основные особенности, свойства и характеристики каждого типа измерительных шкал.	1	-	-	-	20	21
2. Корреляционный анализ экспериментальных данных.	<p>Назначение и место корреляционного анализа в анализе данных. Корреляционный анализ количественных переменных: парный коэффициент корреляции Пирсона, диаграмма рассеяния.</p> <p>Корреляционный анализ номинальных переменных: таблицы сопряжённости, основные меры связи.</p> <p>Корреляционный анализ смешанных переменных: точечный бисериальный коэффициент корреляции.</p> <p>Корреляционный анализ порядковых переменных: понятие о ранговой корреляции, коэффициенты Спирмена и Кендалла, коэффициент конкордации.</p> <p>Критерий для проверки значимости выборочного коэффициента корреляции.</p> <p>Множественный и частный коэффициенты корреляции. Корреляционное отношение.</p>	3	-	4	-	44	51

Наименование	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
3. Регрессионный анализ экспериментальных данных.	<p>Основные понятия и постановка задачи статистического исследования зависимостей. Основные типы зависимостей между количественными переменными.</p> <p>Основные этапы статистического исследования зависимостей: выбор общего вида функции регрессии, определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.</p> <p>Логистическая регрессия: логит, пробит и гомпит модели.</p> <p>Оценка качества построенной регрессионной зависимости: коэффициент детерминации, коэффициенты MAE и RMSE.</p> <p>Множественная регрессия. Проверка корректности применения МНК: тест Уайта на гетероскедастичность, тест Дарбина-Уотсона на отсутствие автокорреляции в остатках, критерий Колмогорова-Смирнова для проверки условия нормальности остатков, VIF-критерий для определения мультиколлинеарности регрессоров, RESET-тест Рамсея.</p>	3	2	2	-	56	63
4. Многомерные математические модели распознавания образов и классификации объектов.	<p>Сущность, типологизация и прикладная направленность задач классификации объектов. Классификация при наличии обучающих выборок: дискриминантный анализ.</p> <p>Классификация без обучения (непараметрический случай): методы кластерного анализа. Общая постановка задачи кластерного анализа. Расстояния между отдельными объектами и меры близости объектов друг к другу. Расстояния между классами объектов. Функционалы качества разбиения на кластеры и экстремальная постановка задачи кластерного анализа. Основные типы задач кластерного анализа и основные типы кластер-процедур.</p>	3	2	-	-	40	45
Итого		10	4	6	-	160	180

5 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Перечень оценочных средств

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
<p>ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований</p>	<p>ИОПК 8.1 Знает основные направления исследований в области проектирования педагогической деятельности; современную методологию психолого-педагогического исследования как основу проектирования педагогической деятельности; состояние и тенденции развития международных и отечественных педагогических исследований; содержание и результаты исследований в области проектирования педагогической деятельности.</p> <p>ИОПК 8.2 Умеет выделять и систематизировать основные идеи и результаты международных и отечественных педагогических исследований; определять цели и задачи проектирования педагогической деятельности исходя из условий педагогической ситуации; применять современные научные знания и материалы педагогических исследований в процессе проектирования педагогической деятельности.</p> <p>ИОПК 8.3 Владеет навыками самостоятельного определения педагогической задачи и проектирования педагогического процесса для ее решения; навыками разработки педагогического проекта для решения заданной педагогической проблемы с учетом педагогической ситуации.</p>	<p>– тест по разделам дисциплины;</p> <p>– вопросы к экзамену.</p>
<p>ПК-2. Способен проектировать содержание учебных дисциплин (модулей) по искусственному интеллекту, формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы.</p>	<p>ИОПК2.1 Проектирует содержание учебных дисциплин по искусственному интеллекту или их отдельные модули.</p> <p>ИОПК2.2 Проектирует формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы по искусственному интеллекту.</p>	<p>– задания для выполнения лабораторных работ по разделам 2 и 4;</p> <p>– задания для выполнения контрольных работ по разделам 2 и 3;</p> <p>– вопросы к экзамену.</p>

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-9. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач.	ИПК9.1 Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области.	– задания для выполнения лабораторных работ по разделам 2 и 4; – задания для выполнения контрольных работ по разделам 2 и 3; – вопросы к экзамену.

5.2 Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований.

Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

А. Тест по разделам дисциплины:

- Какая измерительная шкала является самой информативной, допускающей все 4 арифметические действия?
 - номинальная;
 - интервальная;
 - порядковая;
 - отношений.
- В каком диапазоне изменяется любой коэффициент корреляции?
 - $[-1, 1]$;
 - $(-1, 1)$;
 - $(0, 1)$;
 - $(-1, 0)$.
- Какой коэффициент корреляции применяется, если одна переменная измерена в количественной шкале, а другая – в номинально-дихотомической?
 - коэффициент корреляции Пирсона;
 - коэффициент корреляции фи;
 - точечный бисериальный коэффициент корреляции;
 - коэффициент корреляции Спирмена.
- Какая регрессионная модель корректна для анализа данных, когда нужно установить зависимость одной выходной переменной от нескольких входных в предположении линейной связи между ними?
 - уравнение линейной регрессии;
 - уравнение множественной линейной регрессии;
 - уравнение экспоненциальной регрессии;
 - уравнение квадратичной регрессии.

5. К какому типу относится алгоритм кластерного анализа, имеющий для оценки эффективности работы – функционал качества?
- а) параллельные процедуры кластерного анализа;
 - б) эвристические процедуры кластерного анализа;
 - в) оптимизационные процедуры кластерного анализа;
 - г) последовательные процедуры кластерного анализа.
6. Какой метод машинного обучения позволяет установить наличие линейной связи между педагогическими показателями, измеренными в номинальных шкалах?
- а) построение уравнения линейной регрессии;
 - б) нахождение коэффициента корреляции ϕ ;
 - в) нахождение коэффициента корреляции Пирсона;
 - г) классификация объектов с помощью алгоритма k эталонов.
7. Какой метод машинного обучения позволяет провести классификацию объектов исследования без учителя по педагогическим показателям?
- а) корреляционный анализ количественных показателей;
 - б) корреляционный анализ качественных показателей;
 - в) регрессионный анализ;
 - г) кластерный анализ.
8. Какая формула для расчета расстояния между отдельными объектами применяется в задачах классификации, когда показатели количественные и одинаково важны с точки зрения исследования?
- а) хэммингово расстояние;
 - б) взвешенное евклидово расстояние;
 - в) евклидово расстояние;
 - г) манхэттенское расстояние.

Ответы: 1-г; 2-а; 3-в; 4-б; 5-в; 6-б; 7 – г; 8 - в.

ПК-2. Способен проектировать содержание учебных дисциплин (модулей) по искусственному интеллекту, формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы.

Б. Задания для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа №1 по разделу 2:

Задание 1.

В выборке из 12 испытуемых изучалась связь между количеством сданных студентом в сессию дисциплин (переменная X) и количеством использованных им учебно-методических материалов (переменная Y). По экспериментальным данным требуется:

1. Построить диаграмму рассеяния и сделать предварительный вывод;
2. Найти коэффициент корреляции Пирсона;
3. Определить тип связи между признаками X и Y, если она существует, на основании 1-го и 2-го пунктов;

4. Найти и построить уравнение регрессии в той же системе координат, что и диаграмму рассеяния;
5. Сделать итоговый вывод.

Задание 2.

В каждом из следующих пунктов определить с помощью соответствующего коэффициента корреляции меру связи между признаками X и Y , если:

1. Признак X определяет пол респондента (мужчины – 1; женщины – 0), а признак Y показывает наличие у респондента вредных привычек (есть вредные привычки – 1; нет – 0).
2. Признак X определяет возраст респондента, измеренный в месяцах с точностью до ближайшего месяца, а признак Y отражает толерантность респондента к исполнительной власти (толерантен – 1; нет – 0).
3. В некотором зоопарке изучается связь особенностей поведения животных и их способность к дрессировке. Признак X определяет, в какой степени животное поддается дрессировке (оценивается по мнению дрессировщиков в рангах), а признак Y характеризует агрессивность животного (измеряется в баллах соответствующего теста). Применить сразу 2 коэффициента корреляции.

Лабораторная работа №2 по разделу 4:

Задание 1

Дана выборка, состоящая из 8 объектов, каждый объект характеризуется двумя признаками. С помощью методов кластерного анализа разбить эту выборочную совокупность на 3 кластера следующими способами:

а) *вручную*, с помощью алгоритма k эталонов (использовать Евклидово расстояние), причем найти оптимальное разбиения для данных эталонов, минимизируя функционал качества $Q_1(S)$;

б) *с помощью электронного пакета*, используя алгоритм k -средних;

в) проверить оптимальность выбора эталонов для первого метода с помощью результатов, полученных методом k -средних, в случае изменений пересчитать значение $Q_1(S)$ и сделать вывод.

Значения признаков $x^{(1)}$ и $x^{(2)}$ для эталонных точек и точек выборочной совокупности дается в инструкции к лабораторной работе по индивидуальным вариантам.

В. Задания для выполнения контрольных работ по разделам 2 и 3

Контрольная работа №1 по разделу 2:

Задача №1. Определить с помощью соответствующего коэффициента корреляции меру линейной связи между переменными X и Y , если переменная X определяет вес респондента в кг, а переменная Y – физическую активность респондента (1 - физически активен, 0 - физически не активен).

№ объекта	1	2	3	4	5	6	7	8
X	70	85	90	75	79	83	80	87
Y	1	0	0	1	1	0	1	0

Задача №2. Определить с помощью соответствующего коэффициента корреляции меру линейной связи между переменными X и Y , если переменная X определяет пол респондента (1-мужской, 0-женский), а переменная Y – образование респондента (1-есть высшее образование, 0-нет высшего образования).

№ объекта	1	2	3	4	5	6	7	8
X	0	1	1	1	0	1	0	0
Y	1	1	0	0	0	1	0	0

Задача №3. Определить с помощью двух соответствующих коэффициентов корреляции меру линейной связи между переменными X и Y, если переменная X – это ранг испытуемого по его успеваемости по русскому языку, а переменная Y – показатель (в баллах) его успеваемости по математике.

№ объекта	1	2	3	4	5	6	7
X	7	5	2	6	4	1	3
Y	22	24	30	28	25	33	23

Задача №4. Проверить два коэффициента корреляции, которые наиболее в этом нуждаются, на значимость для $\alpha=0,05$.

Контрольная работа №2 по разделу 3:

Задача №1. Исследователь изучает связь между оценками IQ (переменная X) и успеваемостью школьников по геометрии (оценивается по количеству правильных ответов на вопросы теста, переменная Y). По экспериментальным данным (см. таблицу 1) найти:

- 1) шкалы, в которых измерены переменные и проиллюстрировать связь между ними (если это возможно);
- 2) соответствующее значение коэффициента корреляции;
- 3) построить уравнение регрессии, найти значение коэффициента детерминации и сделать вывод.

Таблица 1

№ п/п	X	Y
1	100	28
2	90	25
3	126	19
4	112	24
5	80	23
6	115	21
7	105	27
8	110	25
9	99	26
10	97	25
11	87	23
12	76	18

13	100	29
14	80	20
15	120	18
Σ		

ПК-9. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач.

Б. Задания для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа №1 по разделу 2:

Задание 1.

В выборке из 12 испытуемых изучалась связь между количеством сданных студентом в сессию дисциплин (переменная X) и количеством использованных им учебно-методических материалов (переменная Y). По экспериментальным данным требуется:

6. Построить диаграмму рассеяния и сделать предварительный вывод;
7. Найти коэффициент корреляции Пирсона;
8. Определить тип связи между признаками X и Y , если она существует, на основании 1-го и 2-го пунктов;
9. Найти и построить уравнение регрессии в той же системе координат, что и диаграмму рассеяния;
10. Сделать итоговый вывод.

Задание 2.

В каждом из следующих пунктов определить с помощью соответствующего коэффициента корреляции меру связи между признаками X и Y , если:

4. Признак X определяет пол респондента (мужчины – 1; женщины – 0), а признак Y показывает наличие у респондента вредных привычек (есть вредные привычки – 1; нет – 0).
5. Признак X определяет возраст респондента, измеренный в месяцах с точностью до ближайшего месяца, а признак Y отражает толерантность респондента к исполнительной власти (толерантен – 1; нет – 0).
6. В некотором зоопарке изучается связь особенностей поведения животных и их способность к дрессировке. Признак X определяет, в какой степени животное поддается дрессировке (оценивается по мнению дрессировщиков в рангах), а признак Y характеризует агрессивность животного (измеряется в баллах соответствующего теста). Применить сразу 2 коэффициента корреляции.

Лабораторная работа №2 по разделу 4:

Задание 1

Дана выборка, состоящая из 8 объектов, каждый объект характеризуется двумя признаками. С помощью методов кластерного анализа разбить эту выборочную совокупность на 3 кластера следующими способами:

- а) *вручную*, с помощью алгоритма k эталонов (использовать Евклидово расстояние), причем найти оптимальное разбиения для данных эталонов, минимизируя функционал качества $Q_1(S)$;

б) с помощью электронного пакета, используя алгоритм k -средних;

в) проверить оптимальность выбора эталонов для первого метода с помощью результатов, полученных методом k -средних, в случае изменений пересчитать значение $Q_1(S)$ и сделать вывод.

Значения признаков $x^{(1)}$ и $x^{(2)}$ для эталонных точек и точек выборочной совокупности дается в инструкции к лабораторной работе по индивидуальным вариантам.

В. Задания для выполнения контрольных работ по разделам 2 и 3

Контрольная работа №1 по разделу 2:

Задача №1. Определить с помощью соответствующего коэффициента корреляции меру линейной связи между переменными X и Y , если переменная X определяет вес респондента в кг, а переменная Y – физическую активность респондента (1 - физически активен, 0 - физически не активен).

№ объекта	1	2	3	4	5	6	7	8
X	70	85	90	75	79	83	80	87
Y	1	0	0	1	1	0	1	0

Задача №2. Определить с помощью соответствующего коэффициента корреляции меру линейной связи между переменными X и Y , если переменная X определяет пол респондента (1-мужской, 0-женский), а переменная Y – образование респондента (1-есть высшее образование, 0-нет высшего образования).

№ объекта	1	2	3	4	5	6	7	8
X	0	1	1	1	0	1	0	0
Y	1	1	0	0	0	1	0	0

Задача №3. Определить с помощью двух соответствующих коэффициентов корреляции меру линейной связи между переменными X и Y , если переменная X – это ранг испытуемого по его успеваемости по русскому языку, а переменная Y – показатель (в баллах) его успеваемости по математике.

№ объекта	1	2	3	4	5	6	7
X	7	5	2	6	4	1	3
Y	22	24	30	28	25	33	23

Задача №4. Проверить два коэффициента корреляции, которые наиболее в этом нуждаются, на значимость для $\alpha=0,05$.

Контрольная работа №2 по разделу 3:

Задача №1. Исследователь изучает связь между оценками IQ (переменная X) и успеваемостью школьников по геометрии (оценивается по количеству правильных ответов на вопросы теста, переменная Y). По экспериментальным данным (см. таблицу 1) найти:

- 1) шкалы, в которых измерены переменные и проиллюстрировать связь между ними (если это возможно);
- 2) соответствующее значение коэффициента корреляции;

3) построить уравнение регрессии, найти значение коэффициента детерминации и сделать вывод.

Таблица 1

№ п/п	X	Y
1	100	28
2	90	25
3	126	19
4	112	24
5	80	23
6	115	21
7	105	27
8	110	25
9	99	26
10	97	25
11	87	23
12	76	18
13	100	29
14	80	20
15	120	18
Σ		

Г. Вопросы к экзамену (для всех компетенций):

1. Основные подходы к интерпретации и анализу исходных экспериментальных данных.
2. Основные этапы прикладного анализа данных.
3. Понятие измерения и классификация измерительных шкал.
4. Номинальная шкала: краткая характеристика и примеры.
5. Порядковая шкала: краткая характеристика и примеры.
6. Интервальная шкала: краткая характеристика и примеры.
7. Шкала отношений: краткая характеристика и примеры.
8. Основные типы зависимостей между количественными переменными.
9. Корреляционный анализ количественных признаков: парный коэффициент корреляции Пирсона.
10. Корреляционный анализ количественных признаков: корреляционное отношение.
11. Множественный и частный коэффициенты корреляции.
12. Корреляционный анализ порядковых переменных: понятие о ранговой корреляции и коэффициент Спирмена.
13. Корреляционный анализ порядковых переменных: коэффициент тау Кендалла.
14. Корреляционный анализ порядковых переменных: коэффициент конкордации.

15. Корреляционный анализ категоризированных переменных: таблицы сопряженности, меры связи.
16. Критерий для проверки значимости выборочного коэффициента корреляции.
17. Основные понятия и постановка задачи статистического исследования зависимостей.
18. Выбор общего вида функции регрессии.
19. Построение уравнения линейной регрессии. Метод наименьших квадратов.
20. Статистические критерии проверки гипотез об общем виде функции регрессии.
21. Логистическая регрессия: логит, пробит и гомпит модели.
22. Оценка качества построенной регрессионной зависимости: коэффициент детерминации, коэффициенты MAE и RMSE.
23. Проверка корректности применения МНК: тест Уайта на гетероскедастичность, тест Дарбина-Уотсона на отсутствие автокорреляции в остатках,
24. Проверка корректности применения МНК: критерий Колмогорова-Смирнова для проверки условия нормальности остатков, VIF-критерий для определения мультиколлинеарности регрессоров, RESET-тест Рамсея.
25. Общая (нестрогая) постановка задачи и различные методы классификации.
26. Матрица «объект-свойство» и меры близости объектов друг к другу (измерение расстояний).
27. Функционалы качества разбиения на классы и экстремальная постановка задачи кластерного анализа. Виды функционалов качества.
28. Типология алгоритмов кластерного анализа.
29. Некоторые алгоритмы кластерного анализа: алгоритм k эталонов и алгоритм k-средних.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

А. Тест по разделам дисциплины

Оценка правильности выполнения теста:

Тест представляется в письменном виде. Оценивание выполнения задания производится в баллах: за правильный ответ на вопрос студент получает 1 балл. За безупречное выполнение задания студент может получить максимум 8 баллов. Критерии оценки теста:

Сумма баллов	Требования
7 - 8 баллов	Студент по итогам прохождения теста ответил правильно на 7 или 8 вопросов из 8 вопросов. Тест пройден на высоком уровне.
4 - 6 баллов	Студент по итогам прохождения теста ответил правильно от 4-х до 6-ти вопросов из 8 вопросов. Тест пройден на удовлетворительном уровне.
0 - 3 балла	Студент по итогам прохождения теста ответил правильно менее чем на 4 вопроса из 8 вопросов. Тест не пройден.

Б. Задания для выполнения лабораторных работ

Оценка выполнения лабораторных работ:

Максимально возможный балл за выполнение каждой лабораторной работы составляет 10 баллов (максимум).

Критерии оценки выполнения лабораторных работ:

Вид работы	Сумма баллов	Описание критериев оценки
Лабораторная работа	5-10	Выполнено правильно более половины заданий лабораторной работы, студент показал достаточный уровень освоения данного раздела, лабораторная работа зачтена
	0-4	Выполнено правильно менее половины заданий лабораторной работы, студент не показал минимального уровня освоения данного раздела, лабораторная работа не зачтена

В. Задания для выполнения контрольных работ по разделам 2 и 3

Оценка выполнения контрольных работ:

Максимально возможный балл за выполнение каждой контрольной работы составляет 16 баллов (максимум).

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

Вид работы	Сумма баллов	Описание критериев оценки
Контрольная работа	8-16	Выполнено правильно более половины заданий контрольной работы, студент показал достаточный уровень освоения данного раздела, контрольная работа зачтена
	0-7	Выполнено правильно менее половины заданий контрольной работы, студент не показал минимального уровня освоения данного раздела, контрольная работа не зачтена

Г. Вопросы к экзамену

При оценке ответа студента на зачете учитываются правильность ответа на вопрос; содержание и полнота ответа на поставленные дополнительные вопросы; логика изложения материала вопроса; умение связывать теоретические и практические аспекты вопроса; правильность ответа на дополнительные вопросы; культура письменной или устной речи.

Критерии оценки ответов на вопросы:

Оценка	Сумма баллов	Требования
Ставится положительная оценка	30 – 40	Студент свободно владеет фактическим материалом по заданному вопросу, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
	20 – 29	Студент, владея материалом вопроса, знает его

		фактическую сторону, умеет правильно сделать выводы из своего ответа, но допускает отдельные ошибки или неточности, недостаточно логично доказывает свою точку зрения.
Не ставится положительная оценка	0 – 19	Студент не получает положительную оценку на экзамене в том случае, если демонстрирует или полное незнание материала билета; или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленными перед ним вопросами, проявляет беспомощность при ответе на дополнительные или наводящие вопросы. При этом студент не ориентируется в профессиональной терминологии.

Шкала и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине:
«Математические методы обработки экспериментальных данных»

Этап формирования	Инструмент оценивания	Критерий оценивания	Показатель (баллы)	Суммарная шкала
Текущий контроль	Тест по разделам дисциплины, задания для выполнения лабораторных работ, задания для выполнения контрольных работ	Полнота Иллюстративность Понимание Своевременность Точность	0 – 60	До 60
Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	Полнота Иллюстративность Понимание Соответствие проблемы, цели, задач, результатов экзаменационного задания	0 – 40	До 40

Шкала оценивания компетенций:

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка	Уровень сформированности компетенции
0-54 баллов	неудовлетворительно (не зачтено)	недостаточный
55-69 баллов	удовлетворительно (зачтено)	базовый
70-85 баллов	хорошо (зачтено)	повышенный
86-100 баллов	отлично (зачтено)	

Критерии оценивания компетенций:

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ИОПК 8.1 Знает основные направления исследований в области проектирования педагогической деятельности	Не знает основные направления исследований в области проектирования педагогической деятельности	Знает основные направления исследований в области проектирования педагогической деятельности	Хорошо знает основные направления исследований в области проектирования педагогической деятельности
ИОПК 8.2 Умеет выделять и систематизировать основные идеи и результаты международных и отечественных педагогических исследований	Не умеет выделять и систематизировать основные идеи и результаты международных и отечественных педагогических исследований	Умеет выделять и систематизировать основные идеи и результаты международных и отечественных педагогических исследований	Эффективно выделяет и систематизирует основные идеи и результаты международных и отечественных педагогических исследований
ИОПК 8.3 Владеет навыками самостоятельного определения педагогической задачи и проектирования педагогического процесса для ее решения	Не владеет навыками самостоятельного определения педагогической задачи и проектирования педагогического процесса для ее решения	Владеет навыками самостоятельного определения педагогической задачи и проектирования педагогического процесса для ее решения	Владеет на высоком уровне навыками самостоятельного определения педагогической задачи и проектирования педагогического процесса для ее решения
ИОПК2.1 Проектирует содержание учебных дисциплин по искусственному интеллекту или их отдельные модули	Не умеет проектировать содержание учебных дисциплин по искусственному интеллекту или их отдельные модули	Проектирует содержание учебных дисциплин по искусственному интеллекту или их отдельные модули	На высоком уровне проектирует содержание учебных дисциплин по искусственному интеллекту или их отдельные модули
ИОПК2.2 Проектирует формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы по искусственному интеллекту	Не умеет проектировать формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы по искусственному интеллекту	Проектирует формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы по искусственному интеллекту	На высоком уровне проектирует формы и методы контроля, контрольно-измерительные материалы по искусственному интеллекту
ИПК9.1 Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной	Не знает классы методов и алгоритмов машинного обучения. Не умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы	Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения. Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы	Знает в совершенстве классы методов и алгоритмов машинного обучения. Умеет эффективно ставить задачи и

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
области.	машинного обучения.	машинного обучения.	адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Математические методы в педагогических исследованиях : учебное пособие / С. И. Осипова, С. М. Бутакова, Т. Г. Дулинец, Т. Б. Шаипова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012. – 264 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229181>
2. Коваленко, Т. А. Обработка экспериментальных данных : [16+] / Т. А. Коваленко. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 179 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578057>
3. Методы математической статистики и информатики для обработки данных: учебное пособие для вузов / Шутикова М.И., Парыгина С.А. - Череповец: ФГБОУ ВПО ЧГУ, 2015. - 78 с. <https://edu.chsu.ru/>

Дополнительная литература:

1. Михайлычев, Е.А. Математические методы в педагогическом исследовании : учебное пособие / Е.А. Михайлычев, Б.Е. Механцев. - Москва : Высшая школа, 2008. - 197 с. : ил. - Библиогр. : с.194-196.
2. Прикладная статистика. Основы эконометрики. = Probabiliti Theory And Applied Statinics : учебник для вузов в 2-х томах. Т. 1. Теория вероятностей и прикладная статистика / Айвазян С.А., Мхитарян В.С. - 2-е изд., испр. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 656 с. - Библиогр.: с.642-643.
3. Грешилов А.А. Математические методы принятия решений : учебное пособие для вузов / Грешилов А.А. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2014. - 647 с.

6.2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Математическая статистика. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных с помощью пакета SPSS»: Учебно-методическое пособие / Сост. С. А. Парыгина. – Череповец: ФГБОУ ВПО «Череповецкий государственный университет», Череповец, 2014.
2. Задачи по дисциплине «Математика»: Учебно-методическое пособие для студентов специальности 030301-психология [Текст] / Сост. С. А. Парыгина. – Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ. – 2005. – 36 с.
3. Учебно-методические материалы для выполнения тестовых и контрольных заданий.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень информационных справочных систем (при необходимости)

- 1 Электронная библиотека «Университетская библиотека online». URL: <http://biblioclub.ru/>
- 2 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
- 3 Образовательный портал Череповецкого государственного университета. URL: <https://edu.chsu.ru/>
- 4 Сайт «ТеорВер он-лайн» <http://teorver-online.narod.ru/>
- 5 Сайт Федеральной службы государственной статистики РФ и её территориальных подразделений (www.gks.ru).
- 6 MozillaFirefox.

6.4 Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая программное обеспечение

- 1 ОС семейства Microsoft Windows
- 2 LibreOffice
- 3 MozillaFirefox
- 4 RStudio

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) необходима следующая материально-техническая база:

Оборудованные учебные кабинеты, объекты для проведения практических занятий		Перечень основного оборудования
Наименование	Адрес	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной	Советский пр., 8, 402.	Видеопроекционная аппаратура: -проекционный экран Diplomat AV (1:1) 60/60 152*152 MW -проектор Ansi (стационарный) -ноутбук Acer (переносной) -компьютеры Intel C2D E8400 3.00 ГГц -25 шт. для студентов с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; - Веб-камера Canon FC-120 (переносная) -наборы ученической мебели на 54 посадочных места, рабочее место преподавателя, доска, мел.

<p>аттестации. Компьютерный класс (помещение для самостоятельной работы)</p>		
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. Компьютерный класс (помещение для самостоятельной работы).</p>	<p>Советский пр., 8, 616.</p>	<p>Видеопроекционная аппаратура: -настенный экран Screen Media Economy, формат 203x203. -проектор Beng 612C DLP, SVGA (800x600) (стационарный), компьютеры (14 шт. для студентов, 1 шт. для преподавателя): Intel Core I5-9400F 2.9 ГГц -10 шт.; PentiumDual E2200 2.2 ГГц – 5 шт. с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; -ноутбук DellInspiron (переносной); - Веб-камера Canon FC-120 (переносная) -наборы ученической мебели на 14 посадочных мест, рабочее место преподавателя</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. Компьютерный класс (помещение для</p>	<p>Советский пр., 8, 619.</p>	<p>Видеопроекционная аппаратура: - проектор Optoma DW318e (стационарный). - интерактивная доска Classic Solution CS-IR-96Ts компьютеры AMD Ryzen 3 PRO 3200G 3.3ГГц (15 шт.) с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно -образовательную среду; -наборы ученической мебели на 15 посадочных мест</p>

самостоятельной работы).		
--------------------------	--	--

8 Особенности реализации дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Общий раздел

Организация образовательного процесса лиц с инвалидностью и ОВЗ, помимо указанных в разделе «Общие сведения о программе» документах, строится в соответствии с:

- - Федеральными требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащению образовательного процесса (Письмо Министерства образования и науки РФ, Департамент государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО от 2013 г., №06-2412ВН);
- - Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (Министерство образования и науки РФ, от 08.04.2014 г., №1АК-44/05ВН)

- Приказом Рособнадзора от 12.03.2015 г. № 279 в части заполнения Справки «О наличии у профессиональной образовательной организации, образовательной организации высшего образования, организации, осуществляющей образовательную деятельность по программам профессионального обучения, специальных условий для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (Приложение 13)

- Индивидуальной программой реабилитации инвалида (ИПР).

8.2. Особенности преподавания дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

СТУДЕНТЫ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

<p>1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> • возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.); • предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале; • применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения; • опора на определенные и точные понятия; • использование для иллюстрации конкретных примеров; • применение вопросов для мониторинга понимания; • разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки; • увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями; • увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.); • обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них; • наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).
<p>2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины</p>	<p><i>Технологии здоровьесбережения:</i> обеспечиваются соблюдением ортопедического режима (использование ходунков, инвалидных колясок, трости), регулярной сменой положения тела в целях нормализации тонуса мышц спины, профилактикой утомляемости, соблюдением эргономического режима и обеспечением архитектурной доступности среды (окружающее пространство, расположение учебного инвентаря и оборудования аудиторий обеспечивают возможность доступа в помещении и комфортного нахождения в нём).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>ИКТ технологии:</i> обеспечены возможностью применения ПК и специализированных индивидуальных компьютерных средств (специальные клавиатуры, мыши, компьютерная программа «виртуальная клавиатура» и др.). • <i>Технологии дистанционного обучения:</i> обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: <ul style="list-style-type: none"> • получать варианты заданий и отправлять выполненные; • узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; • получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; • отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; • иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; • задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам,

	<ul style="list-style-type: none"> • проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. <p>Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.</p> <p><i>Технологии индивидуализации обучения:</i> обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.</p>
3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации	<p>В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья; - возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей; - увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).
4. Дополнительное информационно-методическое обеспечение	<p>http://umcvpo.ru/about-project - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>https://www.chsu.ru/fakultety/ffkis/rc - Сайт РЦ поддержки обучающихся с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц ЧГУ</p>

СТУДЕНТЫ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ ПО СОМАТИЧЕСКОМУ ЗАБОЛЕВАНИЮ (заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате; • возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента; • предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале; • возможность вести запись учебной информации
---	---

	<p>студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).</p> <ul style="list-style-type: none"> • применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы, • стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля; • наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.
<p>2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины</p>	<p><i>Технологии активизации интеллектуальной деятельности:</i> обеспечиваются средствами программного и методического обеспечения образовательного процесса, увеличивающие информационную ценность материалов, стимулирующие активность студентов в переработке информации.</p> <p><i>Технологии здоровьесбережения:</i> обеспечиваются чередованием режима труда и отдыха, соблюдением эргономических и гигиенических требований к условиям умственного труда и продолжительности непрерывной нагрузки.</p> <p><i>Технологии дистанционного обучения:</i> обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать варианты заданий и отправлять выполненные; • узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; • получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; • отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; • иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; • задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, • проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. <p>Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.</p> <p><i>Технологии индивидуализации обучения:</i> обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.</p>
<p>3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации</p>	<p>В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья; - возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей

	<ul style="list-style-type: none"> - увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
4. Дополнительное информационно- методическое обеспечение	<p>http://umcvpo.ru/about-project - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>https://www.chsu.ru/fakultety/ffkis/rc - Сайт РЦ поддержки обучающихся с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц ЧГУ</p>